Nº 50
ano 5
Cr$
R$ .150
BARTOLO FITTIPALDI

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

A REVISTA DO ESTUDANTE, HOBBYSTA E TÉCNICO DE ELETRÔNICA!

• **GUARDA-CARRO** - A última palavra em Multi-Alarma Eletrônico proteção anti-furto de veículos. Sofisticado, sensível e completo!

• **DAY-MATIC** - Calendário Digital Automático! Útil e barato.

• **ROCK'N LIGHT** - Super Rítmica-Sequencial! Sensibilidade, Potência e Beleza inigualáveis!

• E MAIS: CORREIO ELETRÔNICO E IDÉIAS EM SÉRIE!

● MONTAGENS FÁCEIS, ÚTEIS E ... ●

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO, ...ANA E VILHENA (VIA AÉREA) Cr$ 9.200

EXPEDIENTE

EDITOR E DIRETOR
Bártolo Fittipaldi

PRODUTOR E DIRETOR TÉCNICO
Bêda Marques

CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO
Valdimir L. M. D'Angelo

DEPTO. DE ARTE
Wagner Caldeira
e Valdimir L. M. D'Angelo

PRODUÇÃO VISUAL
José A. Iwersen

ASSISTENTE TÉCNICO
Mauro "Capi" Bacani

REVISÃO DE TEXTOS
Valdimir L. M. D'Angelo
Ester da Rocha Broggini

COMPOSIÇÃO DE TEXTOS
Vera Lucia Rodrigues da Silva

FOTOLITOS
Fototraço e
Procor Reproduções Ltda.

IMPRESSÃO
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

PUBLICIDADE
Public. Fittipaldi Ltda.
R. Sta. Virgínia, 403 – F.: 293-3900

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL

Distribuidora Nacional de Publicações
Estrada Velha de Osasco, 132
Osasco – SP
Telefone: 268.2522
Telex: 33670 – ABSA

DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Registrado no INPI sob nº 005030
Publicação Mensal

CAPA
Valdimir L. M. D'Angelo

Copyright by
BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Av. Amador Bueno da Veiga, 4184
Fone: 943-8733 – CEP 03652
São Paulo – SP – Brasil

BÁRTOLO FITTIPALDI

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

ÍNDICE

SUPER RÍTMICA-SEQÜENCIAL, CAPAZ DE CONTROLAR ATÉ 800 WATTS POR CANAL (TOTAL DE 3.200 WATTS, EM 110 VOLTS) OU ATÉ 1.600 WATTS POR CANAL (TOTAL DE 6.400 WATTS, EM 220 VOLTS), PODENDO ACIONAR UMA VERDADEIRA "PAREDE" DE LUZ, EM MARAVILHOSOS EFEITOS, TOTALMENTE CONTROLÁVEIS. QUATRO CANAIS DE SAÍDA. FUNCIONAMENTO "MODULADO" EM FREQÜÊNCIA POR UMA FONTE DE SINAL SONORO (ALTÍSSIMA SENSIBILIDADE) OU INDEPENDENTE. SENSIBILIDADE DE ENTRADA AJUSTÁVEL EM AMPLA FAIXA (NO MODO "RÍTMICA", O *ROCK'N LIGHT* PODE ACEITAR O SINAL PROVENIENTE DE AMPLIFICADORES DESDE UNS POUCOS WATTS DE POTÊNCIA, ATÉ CENTENAS DE WATTS). VELOCIDADE (OU RITMO BÁSICO) DO SEQÜENCIAMENTO, TAMBÉM CONTROLÁVEL EM AMPLA FAIXA, POR POTENCIÔMETRO. MONITORAÇÃO CONSTANTE DOS 4 CANAIS, ATRAVÉS DE BARRA DE LEDS.

ROCK'N LIGHT

super rítmica-seqüencial 4 canais mais de 6.000 watts

Já faz algum tempo que diversos hobbystas e leitores vinham solicitando, insistentemente, a publicação de um projeto de SEQÜENCIAL (para uso em salões de baile, festas, etc.) que unisse os preceitos básicos que regem as nossas montagens, ou sejam: simplicidade, baixo custo, confiabilidade e eficiência, com as possíveis modernas sofisticações, boa sensibilidade, alta potência de comando, etc.

Durante alguns meses, como a "onda" das *discoteques* havia arrefecido, mantivemos essa idéia "na gaveta", já que o nível de interesse *real* tinha, obviamente, diminuido. Entretanto, com a "nova onda" das *danceterias*, retornou com toda a força a validade de um projeto do gênero, e assim, resolvemos "desengavetar" a idéia básica, desenvolvê-la, sofisticá-la ao máximo (sem perda da proverbial descomplicação que rege *todos* os nossos projetos), testá-la rigorosamente (como fazemos *sempre* com as montagens aqui publicadas) e finalmente, mostrá-la aos leitores, com todos os detalhes construcionais e de utilização.

Aqui está, portanto, o ROCK'N LIGHT, um verdadeiro *show* de luzes eletronicamente controlado, capaz de incrementar qualquer salão de baile, grande ou pequeno, festas, exibições, apresentações musicais, etc., incluindo, entre outras possibilidades, a decoração dinâmica e luminosa de vitrines e fachadas de lojas. Com um circuito "enxuto" (só *está lá* o estritamente necessário, de modo a reduzir ao máximo os custos) e à prova de falhas, baseado em apenas dois Integrados comuns, um FET e uma bateria de transístores e TRIACs (também comuns), conseguimos dotar o ROCK'N LIGHT de uma série de adendos e vantagens (se comparado com a grande maioria das seqüenciais existentes por aí, prontas ou publicadas sob a forma de projetos em revistas do gênero). Para não esticar muito o "blá-blá-blá", vamos logo à tabela de características técnicas que, simplesmente, "diz" tudo sobre o projeto e suas vantagens:

- ALIMENTAÇÃO: Direta da rede C. A., 110 ou 220 volts e controlada por chave bi-tensão.
- 4 CANAIS de saída, com tomadas independentes.
- POTÊNCIA DE SAÍDA: 800 watts por canal (em 110) ou 1.600 watts por canal (em 220), podendo, inclusive, tais parâmetros *serem aumentados* com pequenas modificações no projeto (explicadas no decorrer do artigo).
- MONITORAÇÃO dos canais através de barra de LEDs, com o que o operador do sistema *não precisa* estar no salão ou ambiente onde as lâmpadas controladas estejam, para saber "a quantas anda" o seqüenciamento, sua velocidade, etc.
- MODOS DE OPERAÇÃO: Dois modos, controlados por chave: SE-

QÜENCIAL independente (com a velocidade controlada por potenciômetro) e SEQÜENCIAL RÍTMICA, no qual a própriavelocidade do seqüenciamento é modulada diretamente pela intensidade do sinal fornecido por uma fonte sonora (saída do amplificador ou amplificadores de som), num efeito inédito e muito bonito. Mesmo nesse segundo modo, a velocidade *básica* do seqüenciamento (independente da modulação) continua podendo ser ajustada pelo potenciômetro específico.

SENSIBILIDADE: Elevadíssima (no modo SEQÜENCIAL RÍTMICA). A entrada de áudio do ROCK'N LIGHT pode receber, diretamente, o sinal obtido nos próprios terminais de alto-falante de amplificadores com potência desde alguns watts até centenas de watts, com idêntico desempenho final (basta um ajuste correto no potenciômetro de SENSIBILIDADE). E mais: a impedância da entrada de áudio do ROCK'N LIGHT é *elevada*, não causando o menor efeito de "carga" sobre a fonte sonora que lhe fornece o sinal (ao contrário da maioria das seqüenciais mais simples, que "carrega" a fonte de sinal).

Por tudo isso (e mais pela grande simplicidade na montagem, instalação e utilização), o ROCK'N LIGHT é um projeto IDEAL, no gênero, sendo dificilmente suplantado, em quaisquer das suas características ou parâmetros, por outro dispositivo (que, além disso – *mesmo* apresentando características semelhantes – custará invariavelmente *mais caro* do que o nosso projeto).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4017B.
- Um Circuito Integrado 555.
- Um FET (transístor de efeito de campo) tipo 2N3819 ou equivalente.
- Quatro TRIACs tipo TIC236D (400 volts x 12 ampéres) ou equivalentes.
- Quatro transístores BC548 ou equivalentes (qualquer outro NPN para baixa potência, uso geral, poderá substituir o BC548).
- Quatro LEDs tipo FLV110 (redondo-vermelho) ou equivalentes.
- Dois diodos 1N4003 ou equivalentes.
- Dois resistores de 2K2Ω x 1/4 de watt.
- Cinco resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 33KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 10KΩ – linear – com *knob*.
- Um potenciômetro de 470KΩ – linear – com *knob*.
- Um capacitor (poliéster) de .01µF.
- Um capacitor eletrolítico de 10µF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100µF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 1.000µF x 16 volts.
- Um transformador de força com *primário* para 110-220 volts e *secundário* para 9-0-9 volts x 250 miliampéres.
- Três chaves H-H (uma do tipo "pesado", eventualmente do tipo "bolota").
- Quatro dissipadores de calor de alumínio, para os TRIACs. Recomenda-se usar dissipadores de 4 aletas, medindo 3 x 2,7 x 1,5 cm (VER TEXTO).
- Um par de conetores para caixa acústica (do tipo de mola, que efetua o contato por pressão) vermelho-preto, para a entrada de áudio.
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Um "rabicho" (cabo de força completo) do tipo "pesado" (plugue reforçado e cabo grosso).
- Uma caixa para abrigar a montagem. O próprio *lay-out* do circuito impresso, bem como as dimensões gerais dos componentes, dissipadores, tomadas, etc., determinam a utilização de um "container" com dimensões *mínimas* de 17 x 10,5 x 7 cm.
- Quatro tomadas C. A. do tipo retangular, de encaixe, para serviço pesado.
- Quatro pés de borracha para a caixa.

MATERIAIS DIVERSOS

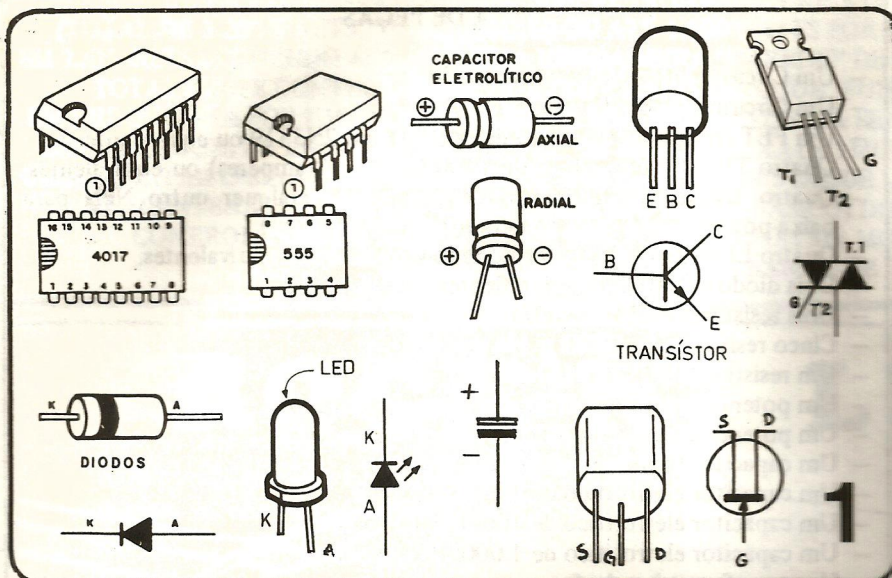
- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas, em medidas diversas, para as fixações (prender a placa à caixa, o transformador e os dissipadores à placa, as chaves aos painéis externos, os conetores de entrada de áudio, os pés à base da caixa, etc.).
- Caracteres auto-adesivos, decalcáveis ou transferíveis, para marcação dos painéis (frontal e traseiro).

MONTAGEM

A construção, teste e utilização do ROCK'N LIGHT envolve lidar com tensões elevadas, da rede (110 ou 220 volts) e altas potências (wattagens), portanto, recomenda-se a montagem aos hobbystas que já tenham certa prática em projetos "pesados" e que saibam da importância dos cuidados de isolação nas instalações e projetos do gênero. A própria elaboração e instalação do conjunto de lâmpadas a ser controlado pelo ROCK'N LIGHT, bem como a fiação externa (relativamente longa e complexa) apenas devem ser testadas por quem já tem alguma experiência no assunto. Entretanto, mesmo o hobbysta novato, desde que munido de atenção, bom senso e cuidado (e cumprindo rigorosamente as instruções dadas no presente artigo), conseguirá levar a "coisa" a bom termo, com segurança (o importante é que não queremos ter *nenhum* leitor eletrocutado ou "torrado", e nisso não vai nenhuma dose de altruísmo. A razão básica é que *sem leitores não há revista*).

No desenho 1 (cuja consulta atenciosa inicial é importantíssima) estão todos os componentes polarizados do circuito, em suas aparências, pinagens e símbolos, polaridades, identificação de "pernas" e terminais, etc. NÃO INICIAR as ligações sem antes estar devidamente "apresentado" a tais peças. Quanto aos resistores e capacitores "comuns" convém ter absoluta certeza de seus valores e códigos específicos, também *antes* de começar as ligações soldadas.

Obtidas e "reconhecidas" as peças, o hobbysta deverá confeccionar a placa específica de Circuito Impresso, guiando-se pelo padrão de ilhas e pistas (em tamanho e disposição NATURAIS) mostrado no *lay-out* (desenho 2). Além da placa "virgem", medindo cerca de 14,5 x 8,5 cm, o leitor necessitará do material convencional: tinta ou decalques ácido resistentes, perclo-

reto de ferro para a solução corrosiva, água corrente para a lavagem, tiner ou acetona para remoções, lixa ou palha de aço fina para a desoxidação final e furadeira ("Mini-Drill" ou manual) para o acabamento das ilhas. Terminada a placa, esta deve ser conferida com redobrada atenção (pois as tensões e correntes, em determinadas partes do circuito – como já dissemos – são elevadas e *perigosas*, se houverem "curtos" ou imperfeições quaisquer).

A montagem, propriamente, está no "chapeado" (placa com os componentes e fiação já localizados e ligados, vista pelo seu lado *não cobreado*) – desenho 3. Recomendamos, como sempre, as tradicionais regras da boa construção, enfatizando os cuidados com as isolações e qualidades das soldagens. Atenção às posições dos pinos "1" dos Integrados, pinagens dos transístores, TRIACs, identificação dos terminais de LEDs, diodos, eletrolíticos, etc. Outros pontos que merecem atenção e cuidado são os referentes às conexões externas à placa, que devem ser codificadas e acompanhadas com perfeição, além de serem realizadas com fios não tão longos, que possam ficar "sobrando" quando da instalação final na caixa, nem tão curtos que possam obstar essa mesma instalação.

Devidos às especiais características da montagem, alguns "macetes" são importantes:

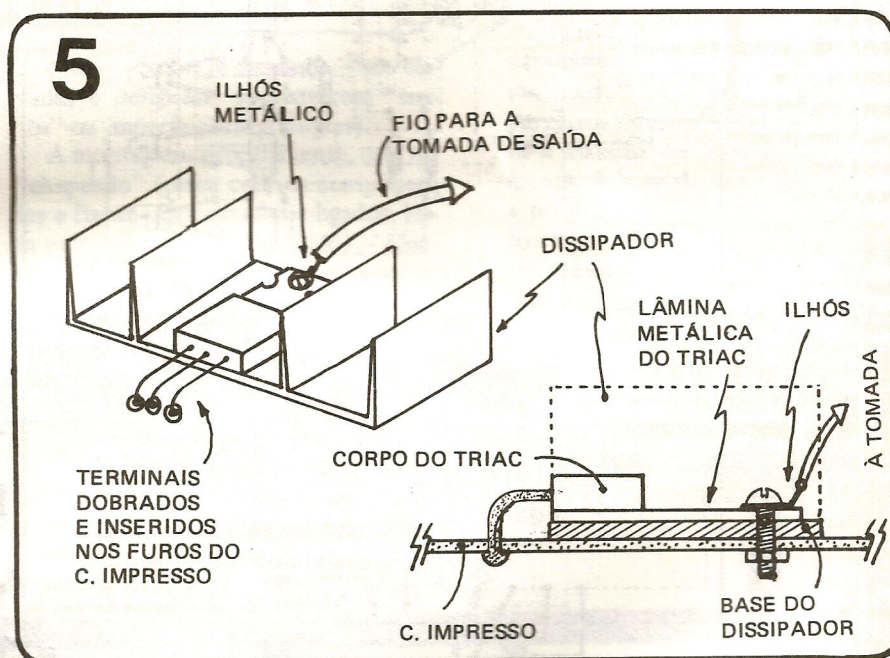
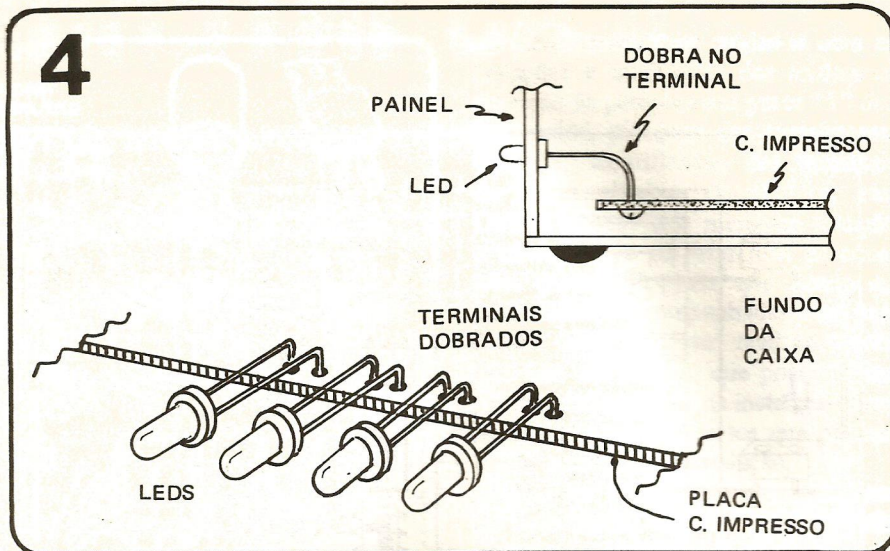
– O transformador de força é fixado diretamente à placa, através de dois parafusos, passando pelos orifícios nas suas "orelhas". Esses mesmos parafusos deverão ser utilizados para a fixação do conjunto, internamente, à base da caixa, prendendo a própria placa de Circuito Impresso como um todo.
– Os 4 LEDs monitores, embora conetados diretamente à placa, atra-

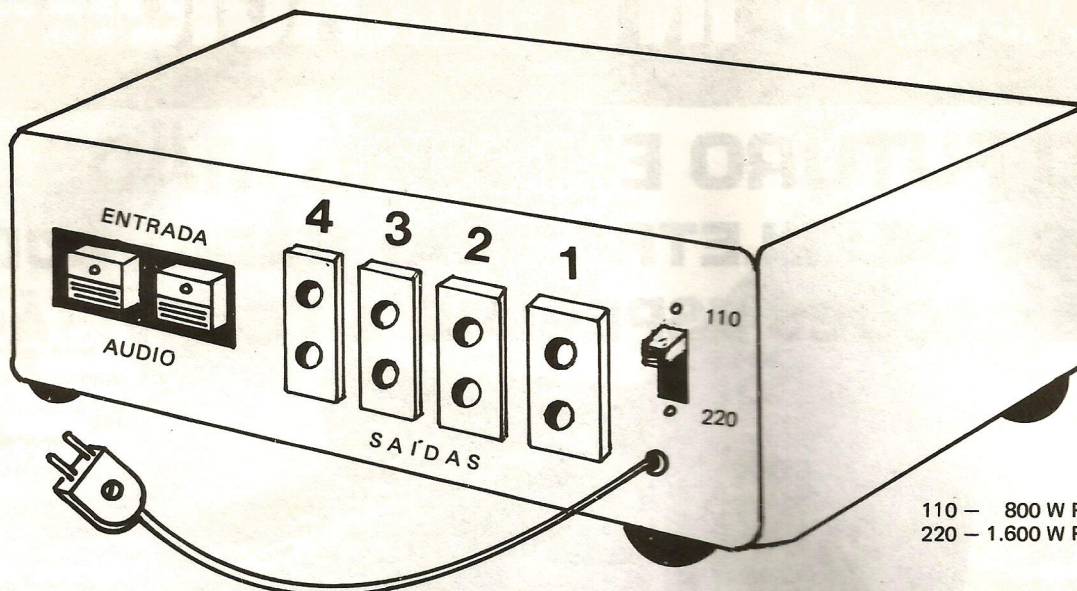
vés dos seus próprios terminais, devem sofrer uma pequena adaptação no seu posicionamento, conforme sugere o desenho 4, de modo que as cabeças dos ditos cujos possam sobressair no painel frontal do ROCK' N LIGHT. Para tanto, após a soldagem (com "pernas" longas), os terminais deverão ser cuidadosamente dobrados, em ângulo reto, conforme indicam as duas ilustrações do desenho 4. É importante, mesmo após a dobragem, que as 4 cabeças fiquem bem alinhadas, dando elegância e simetria ao conjunto.

ATENÇÃO: Sob nenhuma hipótese os dissipadores podem tocar uns aos outros, na sua instalação definitiva, sob pena de curtos perigosíssimos! Os 4 TRIACs e seus dissipadores individuais são presos entre si (e a própria placa), através de conjuntos

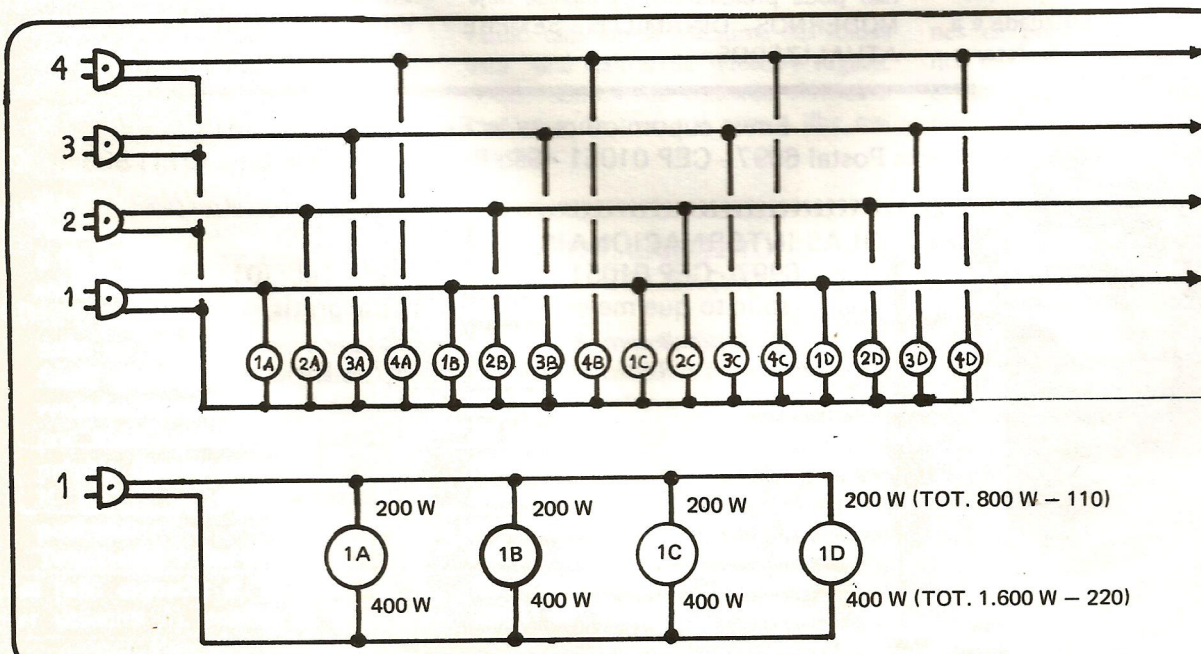
porca/parafuso, conforme ilustra o desenho 5. Notem ainda que a conexão ao terminal T2 de cada TRIAC não é feita pelo próprio terminal central (que apenas tem uma ilha "simbólica" de fixação na placa), mas sim pela carcaça metálica do componente (que, internamente, é conetada ao T2). Para tanto, o parafuso de fixação deverá receber, logo junto à sua cabeça, um ilhós ou arruela com terminal de soldagem (ver desenho), ao qual será ligado o fio (grosso) que leva à respectiva tomada C. A. de saída. O desenho 5 dá todos os detalhes, em perspectiva e "perfil", das conexões eletro-mecânicas do conjunto, devendo também o hobbysta notar a necessária dobragem em ângulo reto, dos terminais dos TRIACs, devido à sua montagem "deitada".

– Toda a fiação às 4 tomadas C. A. (ao alto, no chapeado) deve ser feita com cabo grosso, já que as correntes serão consideráveis nessa fiação (principalmente com o ROCK' N LIGHT atuando próximo aos seus limites máximos de potência). As isolações deverão ser absolutamente rigorosas e completas, utilizando-se espagueti plástico em toda e qualquer parte metálica exposta. Uma providência interessante e válida é "engrossar" as próprias pistas do Impresso, que fazem as conexões aos terminais T1 de todos os TRIACs (bem como a barra "comum" que coneta todos esses pontos à entrada de C. A., junto à ligação do "rabicho"). Esse engrossamento pode ser feito, de forma prática e eficiente, da seguinte maneira: disponha, sobre as referidas pistas, um fio de cobre nu, não muito fino, de modo que tanto seu comprimento quanto suas dobras e posições, coincidam perfeitamente com a trilha cobreada. Em seguida, com o ferro de soldar bem aquecido, una o fio e a pista com uma "trilha" de solda bem aplicada, ao longo de todo o percurso. Com isso, a capacidade de corrente dos condutores ficará grandemente ampliada, prevenindo "descolamentos" das pistas por sobre-aquecimento durante o próprio funcionamento do ROCK' N LIGHT em regime máximo de potência.

Terminadas todas as ligações soldadas (não esquecer o "jumper" J1 – ver desenho 3), confira as conexões com grande atenção e cuidado, observando também se nenhuma das soldas está "mal ajambrada" (fosca e rugosa, o que denota má conexão elétrica e mecânica do terminal com a ilha respectiva).

"ENCAIXAMENTO" E UTILIZAÇÃO

Guiando-se pela ilustração de abertura e pelo desenho 6 (que mostram, respectivamente, a frente e a traseira da caixa), o leitor não encontrará dificuldades em "encaixar" o circuito, notando, principalmente, o posicionamento *obrigatório* dos 4 LEDs monitores, no painel frontal, localização das diversas "chaves", potenciômetros, saída do "rabicho", localização dos conetores de *entrada de áudio* (bornes de pressão, normalmente utilizados nas conexões de caixas acústicas), e tomadas C. A. de saída. Um ponto importante é a correta numeração (codificação da *ordem* de seqüenciamento) junto aos LEDs monitores e respectivas tomadas de saída. A fixação do Circuito Impresso à base da caixa, internamente, é feita – como já foi dito – pelos próprios parafusos que prendem o transformador, devendo a cabeça desses dois parafusos ficar fora da caixa (por baixo da dita cuja), passando o parafuso por furos feitos na base da caixa, pelos furos na placa de Impresso, pelos furos nas "orelhas" do transformador e arrematando-se a fixação, com porcas *sobre* as ditas "orelhas". Com isso, a rigidez geral do conjunto ficará muito boa, sem problemas.

Para testar o funcionamento do ROCK'N LIGHT, inicialmente não é necessário utilizar-se suas saídas. Basta conetar o "rabicho" à uma tomada C. A. (110 ou 220 volts, chaveando *antes* a H-H de bi-tensão na traseira da caixa, para a voltagem da rede local). Liga-se o interruptor geral (chave L-D) e, primeiramente, coloca-se a chave de MODO na posição "SEQÜENCIAL". Os LEDs 1, 2, 3 e 4 deverão acender-se, em seqüência, numa velocidade fixa qualquer, perfeitamente "observável" e "segível" pelo olho. Atue sobre o potenciômetro de velocidade, comprovando as alterações no ritmo do seqüenciamento, desde seu ponto mais lento, até a velocidade mais rápida obtenível. Em seguida, coloque o ajuste de velocidade em seu ponto *médio* e conete a entrada de áudio do ROCK'N LIGHT (através de um pedaço de cabo blindado) aos terminais de alto-falante de um rádio, gravador, sistema de som, etc. Essa fonte de sinal deverá estar reproduzindo música, com o volume ajustado à conveniência do local e dos gostos dos "ouvintes". Chaveie o controle de MODO para a posição "RÍTMICA" e, em seguida, vá ajustando o potenciômetro de SENSIBILIDADE, até perceber que o seqüenciamento luminoso dos LEDs "reage" aos picos do sinal sonoro (música), aumentando automaticamente a velocidade de "deslocamento" do ponto luminoso, sempre que a música apresenta uma passagem mais forte ou marcante.

Comprovado o funcionamento da parte seqüencial, propriamente dita (bem como a atuação do modo "RÍTMICO"), podemos testar as saídas, ligando a cada uma delas (através de soquete, cabo e plugue), uma única lâmpada incandescente, digamos, de 100 watts cada. Repita os testes já feitos e observados apenas quanto aos LEDs, verificando agora o seqüenciamento luminoso nas próprias lâmpadas. Se tudo estiver "nos conformes", o ROCK'N LIGHT está pronto para o uso.

• • •

CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES QUANTO À INSTALAÇÃO DAS LÂMPADAS CONTROLADAS

O primeiro (e mais importante) ponto quanto à instalação das lâmpadas a serem controladas pelo ROCK' N LIGHT é o *respeito* aos limites de wattagem por canal, já mencionados, ou seja: sob nenhuma hipótese, mais de 800 watts de lâmpadas podem ser acoplados a cada saída, em 110 volts, ou mais de 1.600 watts em 220.

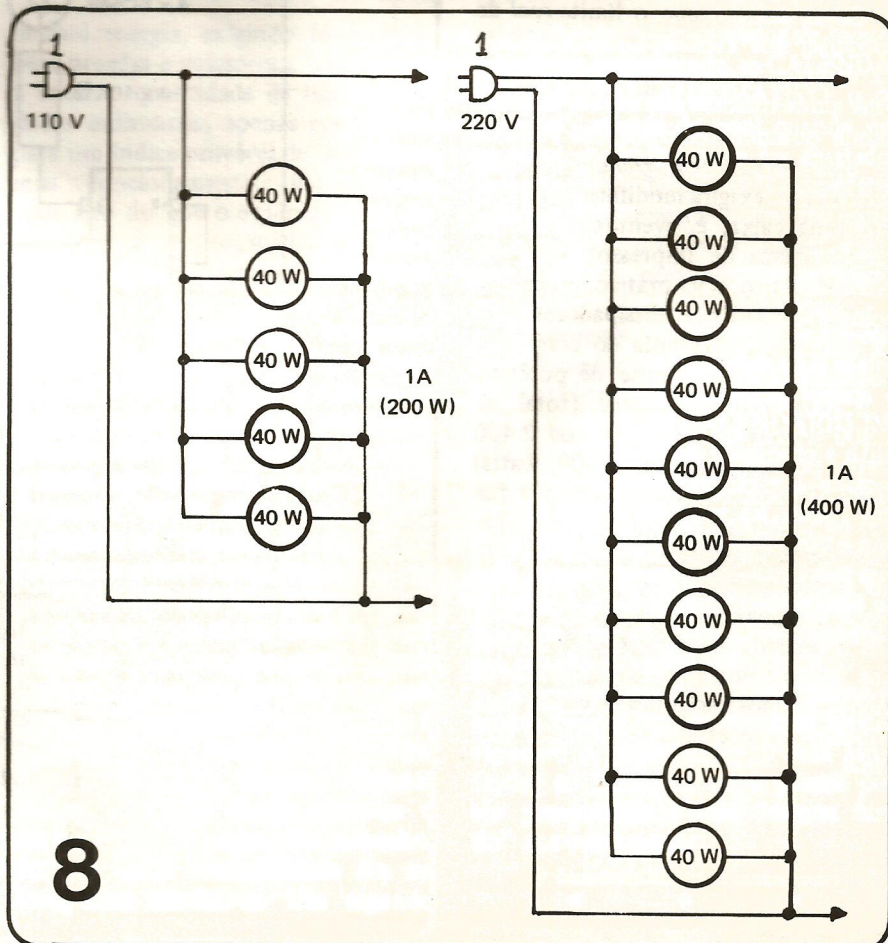
O segundo ponto é: como criar, opticamente, o efeito de seqüenciamento numa barra de lâmpadas suficientemente longa para tornar a "coisa" bem visível e bonita?

Todo o "segredo da coisa" está na intercalação das lâmpadas de uma fileira, 4 a 4, aos respectivos canais de saída do ROCK'N LIGHT e que deve ser feita conforme o esquema básico mostrado no desenho 7, ao alto. Apenas com a disposição mostrada, pode ser obtido opticamente, o efeito de "luz andante", característica das seqüenciais. Notem os leitores que, embora o exemplo distribua o acionamento por uma fileira única, de 16 lâmpadas (4 por canal), nada impede que a fila seja bastante ampliada (com 5, 6 ou mais lâmpadas por canal, sempre dispostas dentro da ordenação mostrada), sendo necessário, porém, o respeito à wattagem máxima permissível por canal. A título de exemplo, fiquemos nos blocos indicados, com 16 pontos de seqüenciamento, indo de 1A a 4D. O desenho 7, na sua parte inferior, destaca, para efeitos de explicação, apenas *um* dos canais de saída (no caso o canal 1, mas podia ser qualquer dos quatro). Se forem apenas 4 as lâmpadas acopladas a cada canal, a wattagem máxima de cada lâmpada não poderá ultrapassar 200 watts em 110 ou 400 watts em 220 (para que não sejam "estourados" os limites totais de 800 watts para 110 e 1.600 watts para 220).

O interessante é que (sempre guardado o limite de wattagem, e a ordenação básica dos pontos de seqüenciamento, mostrada no desenho 7, ao alto) cada um dos pontos (1A até 4D) também pode ser desmembrado numa quantidade de lâmpadas, paraleladas, conforme vemos em exemplos no desenho 8 (em cujos desenhos está considerado – para simplificar – apenas o *canal 1* e apenas o *ponto de seqüenciamento 1A*). Com isso, podemos realizar autênticas "paredes de luz andante", em efeitos estonteantes e belíssimos, capazes de animar visualmente, qualquer salão. No exemplo da esquerda (110 volts) nada menos que 5 lâmpadas de 40 watts cada, paraleladas, compõem o *ponto de seqüenciamento* 1A (notem que o limite de 200 watts está respeitado). Já no exemplo da direita, são 10 as lâmpadas de 40 watts que formam, paraleladas, o *ponto de seqüenciamento* 1A (sob 220 volts). Com o sistema exemplificado para 110 volts, uma "parede" de 80 lâmpadas (40 watts cada) será comandada pelo ROCK'N LIGHT. Em 220 volts, a utilização do arranjo sugerido no exemplo permitirá o comando de uma "baita parede" de luzes, composta de 160 lâmpadas (40 watts cada uma). Notem que se, individualmente, usarmos lâmpadas de wattagens ainda menores (25, 15 ou 10 watts, por exemplo), cada vez maior ficará a "parede" de luzes. Só para dar uma idéia, em rede de 220 volts, em arranjo basicamente inspirado nos esquemas dados, feito apenas com lâmpadas de 10 watts cada, nos permitirá construir e comandar um painel luminoso formado pela incrível quantidade de 640 lâmpadas, numa verdadeira "cascata" de luzes, em maravilhoso seqüenciamento (eventualmente MODULADO pelo próprio som do salão, através do chaveamento do ROCK'N LIGHT para o modo "RÍTMICO"). É bem verdade que a fiação, fixação e posicionamento das lâmpadas dará um considerável trabalho (640 lâmpadas não é mole) mas o resultado final será, no mínimo, *deslumbrante*.

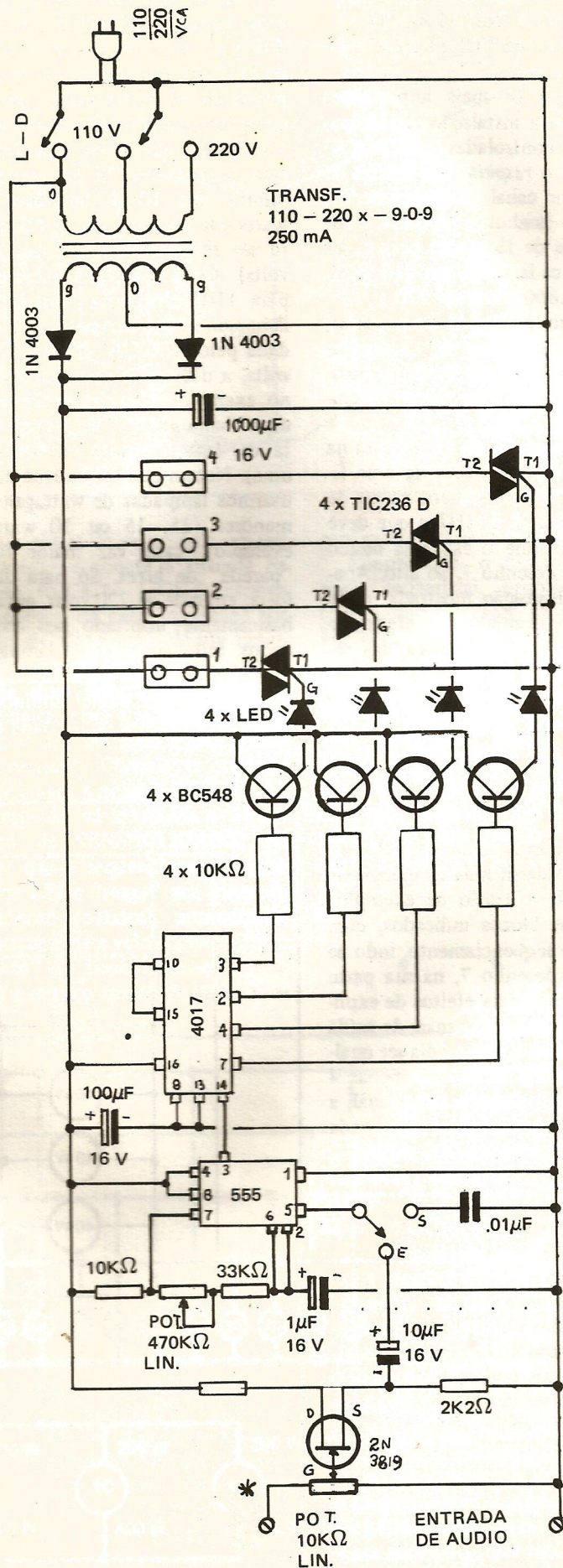
Além de todas essas possibilidades, obviamente que a utilização de lâmpadas coloridas incrementará ainda mais a beleza do visual gerado. Esses detalhes, contudo, puramente decorativos, ficam por conta da imaginação e bom gosto de cada um.

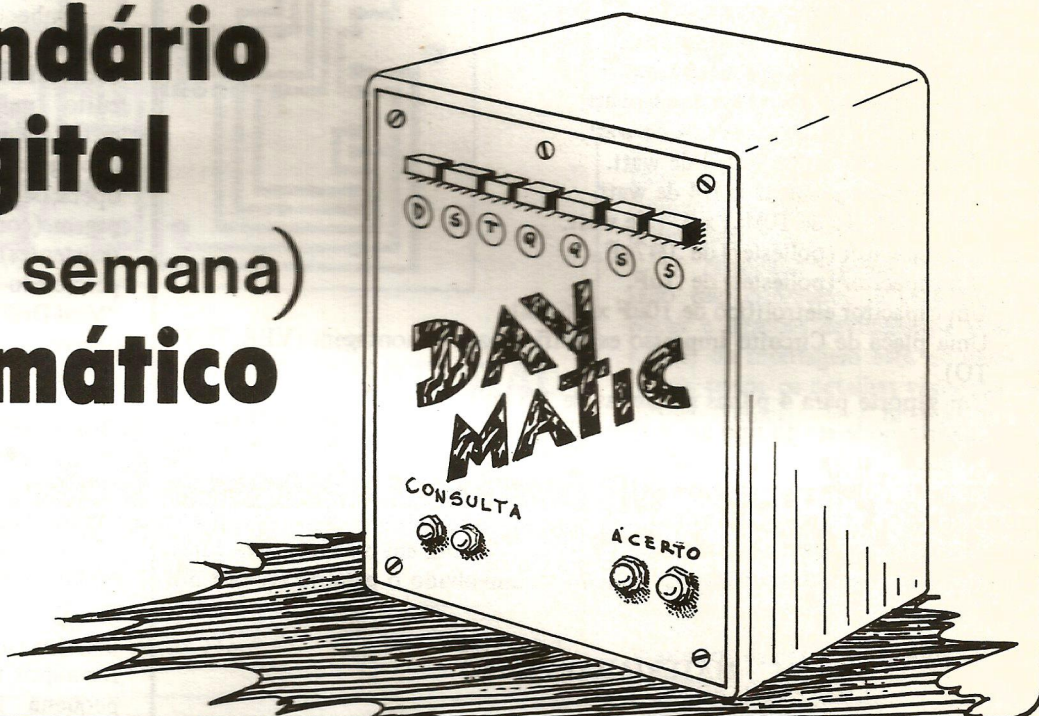
• • •

O diagrama esquemático do circuito do ROCK'N LIGHT está no desenho 9, em toda a sua simplicidade (se considerarmos a complexidade das funções, a versatilidade do sistema e os níveis de potência controláveis). O 555 funciona como um ASTÁVEL comum (no modo SEQÜENCIAL) ou como um VCO (oscilador controlado por

voltagem), isso no modo RÍTMICO. O FET transforma o sinal recebido na entrada de áudio em níveis de tensão que modificam a freqüência básica do astável (através do pino 5 do 555), no modo RÍTMICO. O sinal de saída do 555 (pino 3) aciona a entrada de *clock* do 4017, do qual apenas as 4 primeiras saídas seqüenciadas são utilizadas. Transístores "reforçam" as saídas do 4017 e acionam os *gates* dos 4 TRIACs, através dos próprios LEDs de monitoração (ou seja: a corrente de *gate* dos TIC236D *também* causa o acendimento dos LEDs respectivos). A parte de baixa tensão e baixa potência do circuito é alimentada por uma fonte convencional, o transformador. Tudo muito direto, simples e eficiente.

Algumas recomendações finais: se o ROCK'N LIGHT for utilizado (obviamente no modo RÍTMICO) com amplificadores de potência *muito* elevada (muito acima de 100 watts), convém proteger a sua entrada, através da intercalação de um resistor fixo (na posição marcada com um asterisco no esquema, desenho 9), com valor entre 10KΩ e 100KΩ, experimentalmente determinado, até conseguir-se uma confortável atuação do controle de SENSIBILIDADE.

Outra coisa: como o limite *real* de corrente, nos TRIACs indicados, é de 12 ampéres, podemos chegar a wattagens ainda maiores nos canais, simplesmente dotando cada um dos TRIACs de dissipadores *bem grandes* (o que, certamente, exigirá modificações estruturais na caixa, e, eventualmente, na própria placa de Impresso). Com tal providência (o mais prático, no caso, é colocar TRIACs e dissipadores *fora* da caixa, na retaguarda do conjunto) podemos elevar o limite de potência a 1.200 watts por canal (total de 4.800 watts) em 110 volts, ou 2.400 watts por canal (total 9.600 watts) em 220 volts. Nesse caso, toda a fiação de C. A. deverá ser feita com cabagem ainda mais grossa (cabo nº 10, no mínimo), eliminando-se por completo as conexões aos TRIACs, tomadas e entrada geral de C. A., através das pistas cobreadas que, inevitavelmente, se mostrarão insuficientes para conduzir a necessária (e elevada) corrente.

• • •

UM CALENDÁRIO DIGITAL (dias da semana) TOTALMENTE AUTOMÁTICO, DOTADO DE "CONSULTA" E "ACERTO" POR CONTATOS DE TOQUE (SEM CHAVES). PRECISO, CONFIÁVEL E CONSUMINDO QUASE NENHUMA ENERGIA, QUANDO EM *"STAND BY"*. UM PRESENTE INÉDITO, BONITO E ÚTIL, PARA A MAMÃE, A ESPOSA, A NAMORADA (OU PARA VOCÊ MESMO).

calendário digital (dia da semana) automático

Desde que surgiram na praça, já há vários anos, os modernos Integrados Digitais, principalmente os da "família" C.MOS (que sucedeu, na ordem cronológica, os anteriores – também úteis, mas agora obsoletos – RTL, DTL e TTL), um verdadeiro "mundo" de possibilidades interessantes se abriu para os hobbystas de Eletrônica, principalmente no campo dos projetos simples e, ao mesmo tempo, eficientes, confiáveis, baratos e consumindo pouquíssima energia. Não é "de graça" que nós aqui de DCE (e também os projetistas da grande maioria das revistas ou livros de Eletrônica) somos verdadeiros "amantes" dessas pequenas centopéias, extremamente versáteis.

O projeto que ora trazemos é uma "prova viva" dessa afirmação: se as mesmas funções gerais tivessem que ser obtidas a partir de um circuito "convencional", baseado em componentes *discretos* (estruturado com transístores, portanto), inicialmente a quantidade de componentes atingiria a casa das *centenas*, a montagem ficaria um verdadeiro "trambolho" (enorme e pesada) e o dispositivo consumiria considerável energia, exigindo fontes também pesadas e volumosas. Outra coisa: a enorme quantidade de ligações soldadas individuais, apenas contribuiria para um índice provável de defeitos ou mau funcionamento, incrivelmente mais alto do que o esperado num circuito moderno, organizado a partir de Integrados versáteis e multifuncionais.

Porém, graças aos Integrados C.MOS (usando apenas *dois* deles), auxiliados por um número mínimo de componentes externos e periféricos, pudemos obter um circuito interessantíssimo, que funciona a partir da "informação" obtida diretamente do Sol (o verdadeiro "relógio" que rege e cronometra a nossa vida...), como um CALENDÁRIO DIGITAL, indicando, automaticamente, o *dia da semana*, numa seqüência precisa e constante, através de 7 LEDs (um para cada dia) que apenas acendem quando o aparelho é "consultado". A consulta é feita através de um prático, barato e eficiente *contato de toque* (basta encostar o dedo), fugindo, assim, do tamanho, preço e baixa confiabilidade dos interruptores mecânicos. Um segundo controle (ainda por *contatos de toque*) é também incorporado ao CALENDÁRIO DIGITAL AUTOMÁTICO: o de "acerto", através do qual quando necessário, o *display* pode ser ajustado, fazendo com que o LED respectivo indique precisamente o dia da semana e, a partir do que, a "coisa" segue por si própria, sem falhas de nenhuma espécie.

Finalmente, um trabalho de *lay-out* rigorosamente desenvolvido para maior compaticidade e praticidade, tornou o resultado final do CALENDÁRIO DIGITAL, digno de ser mostrado e utilizado mesmo pelas pessoas mais exigentes (constituindo, por tal razão, um excelente *presente* a ser ofertado à mamãe, esposa, namorada – ou coisa que o valha – do hobbysta, que já está na hora de faturar alguns "dividendos" em relação ao seu hobby).

A montagem é simples, relativamente barata, não necessita de ajustes especiais e, garantimos, só dará satisfações ao hobbysta ou à pessoa por ele presenteada. Então "vamos fundo" que vale a pena.

• • • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4017B.
- Um Circuito Integrado C.MOS 40106B.
- Um Foto-Transístor TIL78.
- Sete LEDs retangulares, vermelhos, de alto rendimento (são várias as equivalências).
- Três diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 270KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 680KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4M7Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor (poliéster) de .047μF.
- Um capacitor (poliéster) de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts.
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Um suporte para 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as pilhas). Esse suporte pode ser do tipo no qual as pilhas ficam umas sobre as outras, duas a duas, ou do tipo "chato" (com as 4 pilhas dispostas de maneira plana, lado a lado).
- Uma caixa para abrigar a montagem. O nosso protótipo foi montado num "container" padronizado, medindo 12 x 8 x 5 cm, em plástico, para cujas dimensões, inclusive, foi especialmente desenvolvido o próprio *lay-out* do Circuito Impresso.

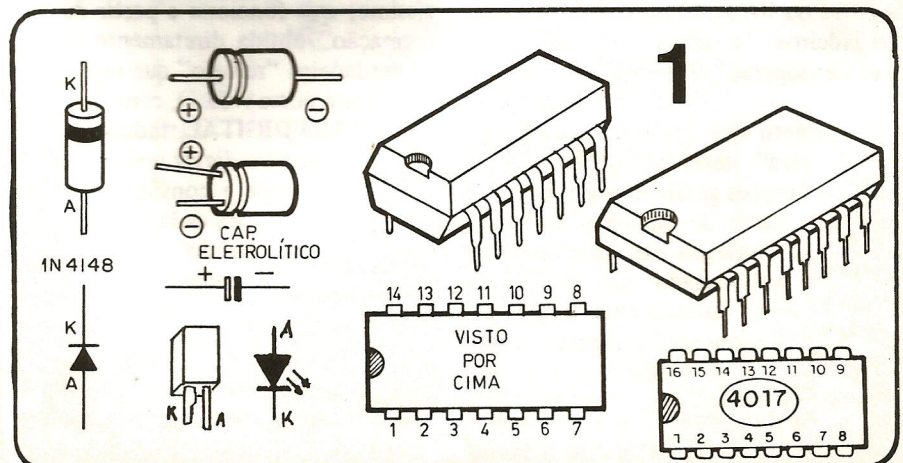
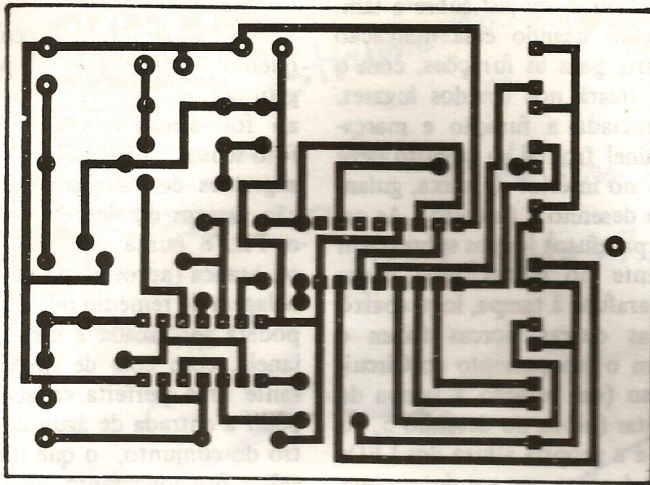
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações e contatos (3/32" ou 1/8"). Cinco dos parafusos (que funcionarão, ao mesmo tempo, como fixadores e contatos de toque) devem ser longos (cerca de 3 cm de comprimento).
- Cabo paralelo fino e longo (nº 22) para conexão remota do foto-transístor.
- Protetor para o opto-sensor (podendo ser improvisado com uma tampinha translúcida de embalagem de remédio ou cosméticos, ou um tubinho plástico de material opaco, ou ainda uma embalagem de filme fotográfico de 35 mm).
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis ("Letraset") para marcação dos controles e *display* do CALENDÁRIO.

MONTAGEM

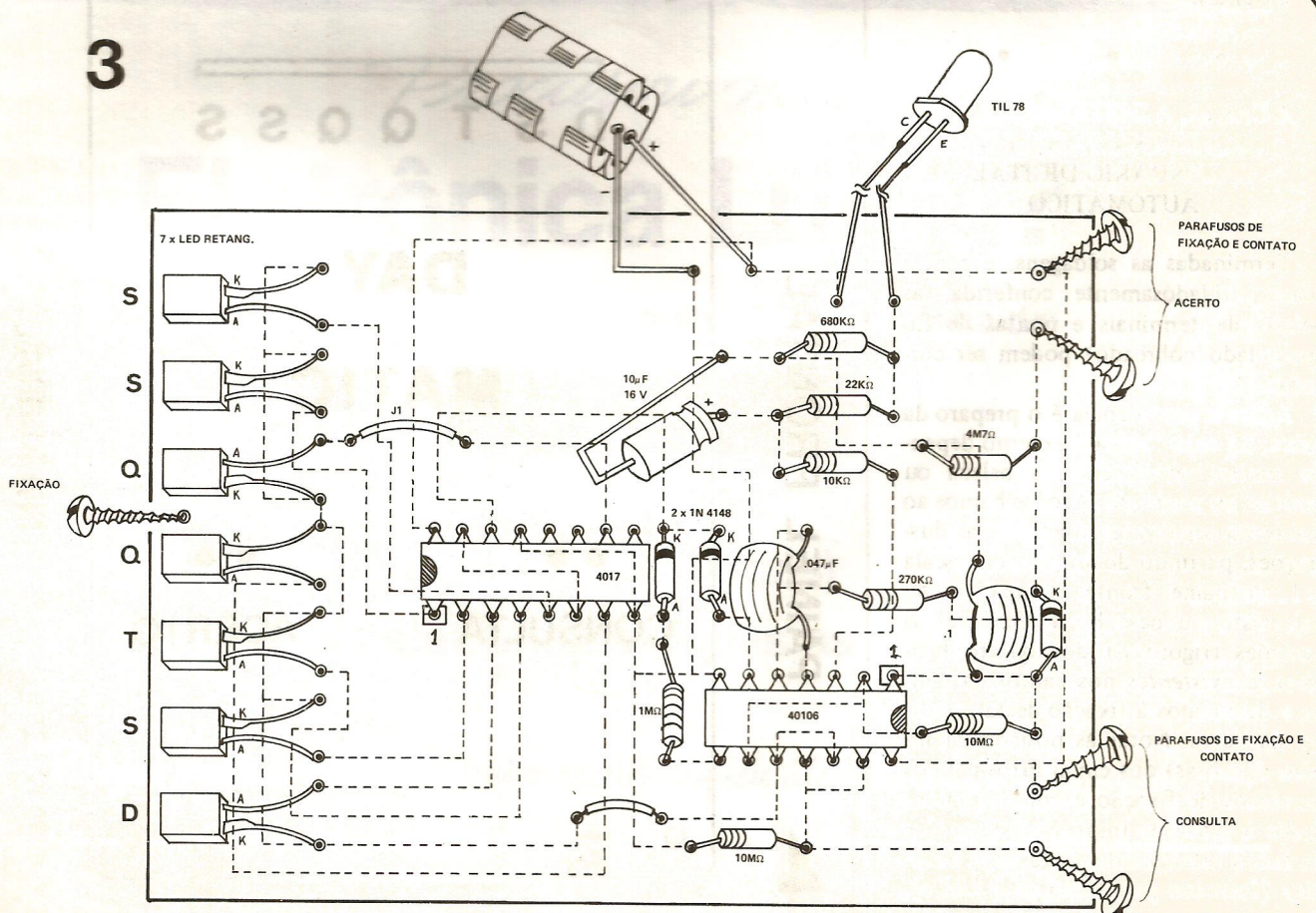
A montagem é tão simples que o leitor assíduo vai "tirar de letra", sem o menor problema. Mesmo os "recém-divertintes" e hobbystas iniciantes, não deverão encontrar dificuldades intransponíveis, bastando seguir com atenção à todas as instruções, lendo os textos explicativos e observando com cuidado as ilustrações. Para começar, é bom fazermos uma análise visual dos componentes principais, cujos terminais devem ser previamente identificados, já que não podem, em nenhuma hipótese, serem ligados de maneira indevida, sob pena de não funcionamento da "coisa" como um todo, e de eventual inutilização do próprio componente. Essas "figurinhas delicadas" estão no desenho 1, em todos os seus detalhes: os Integrados, o LED, o diodo e o capacitor eletrolítico, todos em seus aspectos externos, codificação de pinos, terminais e, eventualmente, também seus símbolos esquemáticos.

Conhecidas as peças e identificadas as suas "pernas", o hobbysta deverá confeccionar a placa específica de Circuito Impresso, baseando-se no *lay-out* (tamanho natural, para facilitar a copiagem) mostrado no desenho 2. As operações de cópia (com carbono), traçagem (com tinta ou decalques ácido resistentes), corrosão (na solução de percloreto de ferro), furação (com "Mini-Drill" ou perfurador manual) e limpeza (com água corrente, tiner ou acetona e palha de aço fina), deverão ser todas feitas com atenção e cuidado, pois (como estamos todos "carecas" de saber) da perfeição da placa, depende, em grande parte, o sucesso final da montagem. Ao final da preparação da placa, esta deve ser rigorosamente conferida com o *lay-out* (desenho 2), corrigindo-se então eventuais defeitos (uma gotinha de solda poderá recompor uma pista "falhada" e uma pequena raspagem com ferramenta de ponta afiada, poderá eliminar um "curto" indesejável que tenha "sobrado" na corrosão).

O próximo passo (que é a parte mais "gostosa" da montagem, principalmente para os hobbystas que gostam de "queimar os dedinhos") é a soldagem definitiva dos componentes à placa, não esquecendo dos "eternos" cuidados preliminares: superfícies cobreadas da placa, terminais de componentes, pontas de fios, etc., *rigorosamente* limpos (usar lixa fina, palha de aço ou raspagem com uma lâmina, para retirar todo e qualquer óxido ou

gordura dessas áreas *antes* das soldagens), ferro de soldar leve (com a ponta também limpa) de no máximo 30 watts e solda fina, de baixo ponto de fusão. Lembrar também que os componentes são relativamente delicados quanto à temperatura, e assim deve ser cuidadosamente evitado o sobreaquecimento das peças durante as soldagens. Atenção no sentido de evitar corrimentos de solda e, finalmente, observar as ligações quanto à sua qualidade (*boas* soldas formam uma superfície cônica ou quase esférica, lisa e brilhante, *jamais* rugosa, sem brilho e toda deformada).

O "chapeado" (placa vista pelo seu lado *não cobreado*, já com todas as peças e ligações devidamente posicionadas) da montagem está no desenho 3, em todos os detalhes visuais necessários. Atenção para os seguintes (e importantes) preceitos:

– Posição correta dos Integrados (ver pinos "1"), LEDs, diodos e capacitor eletrolítico (em dúvida, re-consulte o desenho 1).
– Não esquecer dos dois *jumpers* (pedaços simples de fio, interligando pontos da placa) indicados no "chapeado" como J1 e J2.

2 LADO COBREADO - NATURAL
DAY-MATIC

– Alguns dos componentes, somente para efeito de visualização, encontram-se *deitados* no "chapeado", porém, na placa real, devem ficar em pé para uma maior elegância e compaticidade do conjunto.
– Os 7 LEDs também devem ficar *em pé*, todos bem alinhados e com o topo de suas cabeças guardando uma distância de aproximadamente 2 cm em relação à superfície da placa de Impresso.
– Os cinco parafusos grandes, vistos no "chapeado", lá estão em "projeção" para serem perfeitamente vistos. No entanto, suas posições *reais* devem obedecer a rigorosa perpendicularidade em relação à superfície da placa (maiores detalhes à frente).
– Atenção às ligações *externas* à placa (que são poucas, *porém importantes*). O suporte de pilhas pode ser ligado ao Circuito Impresso por um par de fios (cuidado com a polaridade) não muito longos. Já o foto-transístor receberá instalação remota (relativamente longe da própria caixa do CALENDÁRIO), obrigando, obviamente, à utilização de uma cabagem também longa, feita com cabo paralelo fino, nº 22 (detalhes à frente).

• • •

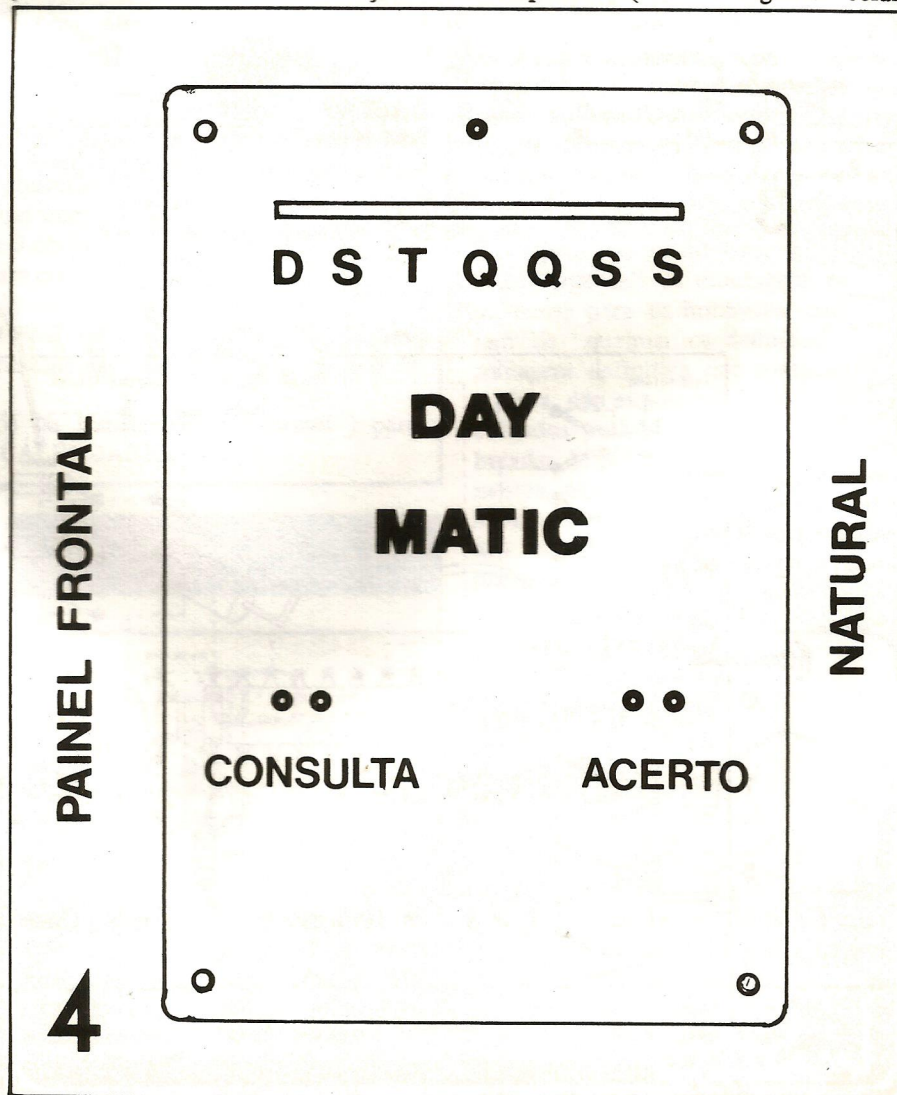
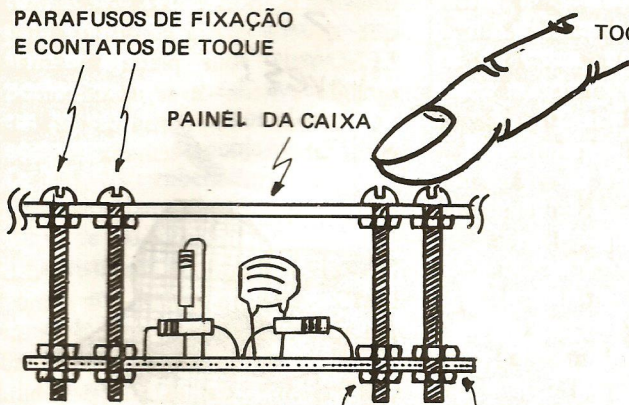
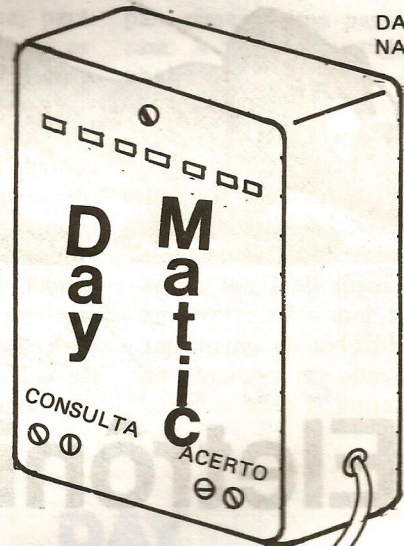
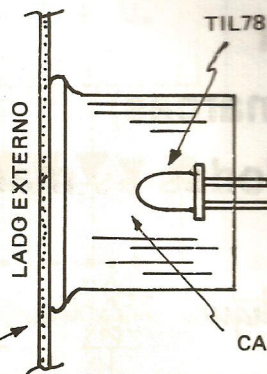
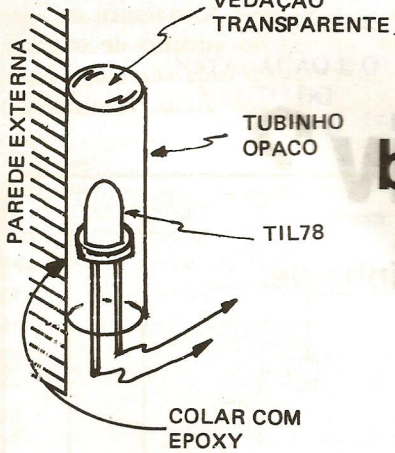
A CAIXA, A INSTALAÇÃO E O FUNCIONAMENTO DO CALENDÁRIO DIGITAL AUTOMÁTICO

Terminadas as soldagens, e com a placa cuidadosamente conferida, as sobras de terminais e pontas de fio (pelo lado cobreado) podem ser cortadas.

Agora a providência é o preparo da caixa, de cujo "visual" externo depende muito, obviamente, a beleza ou estética do conjunto. Aconselhamos ao hobbysta seguir rigorosamente as ilustrações, partindo do *lay-out*, em escala 1:1, do painel frontal (tampa da caixa), visto no desenho 4. Observar as posições (rigorosas) dos quatro furinhos *já existentes* nos cantos da tampa e destinados à fixação desta ao corpo da caixa. Notar as posições (também rigorosas) dos cinco furos para os parafusos de fixação e contato (prenderão à placa de Impresso à tampa) e da fenda retangular e longa, para o *display* (formado pela barra de 7 LEDs). Tamanhos e posições estão rigorosamente *em escala*, devendo ser respeitados. É bastante prático simplesmente *decalcar o lay-out* sobre a tampa da caixa, usando essa marcação como matriz para as furações, com o que tudo ficará nos devidos lugares.

Providenciada a furação e marcação do painel frontal, o circuito deve ser fixado no interior da caixa, guiando-se pelo desenho 5 (ao alto). As cabeças dos parafusos longos sobressaem externamente no painel, uma porca segura o parafuso à tampa, logo abaixo desta; duas outras porcas fixam e determinam o espaçamento do Circuito Impresso (em relação à tampa da caixa). Notar (ainda no desenho 5, ao alto), que é a própria altura dos LEDs em relação à placa que vai determinar a posição desta em relação à tampa. Tudo deve ser feito de modo que as cabeças dos LEDs sobressaiam apenas cerca de 1 mm externamente ao painel.

Com o arranjo mostrado, "sobra" um espaço, na base da caixa, para acondicionamento do suporte com as pilhas, sem problemas, ficando o conjunto muito semelhante à ilustração de abertura e sugestão mostrada no próprio desenho 5.

A caixa deve ainda receber uma pequena furação na lateral, para a passagem do cabo paralelo fino, que conduz ao foto-sensor (TIL78). Quanto ao foto-sensor, propriamente dito, três sugestões de "acabamento" e instalação surgem no desenho 5: encapsular o TIL78 numa tampinha translúcida ou branca (aproveitada de alguma embalagem de remédio ou cosmético) que poderá ser fixada a um parapeito de janela, com cola de *epoxy* (é importante uma perfeita vedação, para impedir a entrada de água de chuva dentro do conjunto, o que tornaria instável o funcionamento do CALENDÁRIO), conforme ilustra (A). Outra possibilidade (mostrada em "B") é embutir o foto-transístor num tubinho de material opaco (plástico) e, simplesmente, colar esse tubinho, "apontado" para cima, a uma parede externa da casa. A "boca" (ou "olho") do tubinho deverá ser vedada com material transparente (existem algumas colas

PARAFUSOS DE FIXAÇÃO
E CONTATOS DE TOQUE
TOCANDO O CONTATO
PAINEL DA CAIXA
PAINEL
LEDS
PORCAS EM
CONTATO
ELÉTRICO
COM AS
ILHAS
COBREADAS
CAMPÂNULA
TRANSLÚCIDA
CIRCUITO
IMPRESSO
SUSTENTADO
PELOS PARAFUSOS
COLAR
COM EPOXY
TIL78
PARAPEITO
DA JANELA
(EXTERNO)
a
CAIXA DO
DAY-MATIC,
NA PAREDE
Day Matic
CONSULTA
ACERTO
VEDAÇÃO
TRANSPARENTE
PAREDE EXTERNA
TUBINHO
OPACO
b
TIL78
COLAR COM
EPOXY
TIL78
LADO EXTERNO
c
5
CAIXINHA DE FILME
VIDRO DE
JANELA
(VITRAUX)

de *epoxy* ou de *silicone* que, ao secarem, tornam-se transparentes ou translúcidas e que se prestam "na medida" para tal função). Finalmente, como sugere a ilustração C, o foto-transístor poderá ficar na base de uma embalagem vazia de filme fotográfico (35 mm), sendo a "boca" do tubo (obviamente com sua tampinha retirada) colada, internamente, ao vidro de uma janela (vitraux). Qualquer das três funcionará perfeitamente, graças à boa sensibilidade do circuito (que pode, inclusive, ser ajustada, como veremos à frente).

O CALENDÁRIO (caixa com o circuito, pilhas, *display*, etc.) pode ficar, por exemplo, na parede da cozinha, puxando-se, até a localização externa ou remota do foto-sensor, o par de cabos finos necessários à conexão.

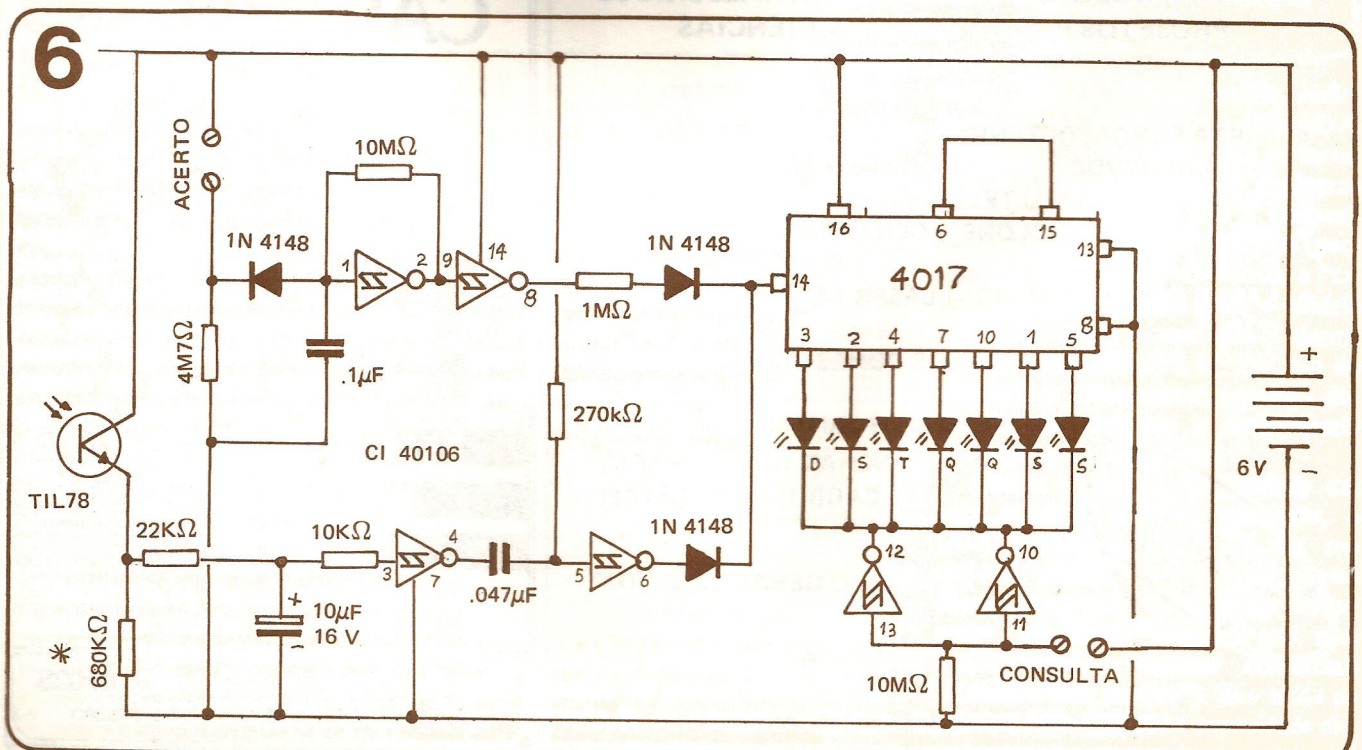
Ambos os controles do CALENDÁRIO funcionam sob o toque de um dedo, com grande sensibilidade. Assim, para acertar inicialmente o *display*, coloque um dedo (ver desenho 5, ao alto) sobre o contato de CONSULTA, com o que *um* dos LEDs (qualquer deles) acenderá. Para "atualizar" o *display*, aplique *outro* dedo aos contatos de ACERTO. Isso fará com que o LED iluminado "ande" lentamente (à razão aproximada de 1 por segundo). Quando a indicação estiver no "ponto certo" (dia *real* da semana que esteja transcorrendo no momento do acerto), basta retirar o dedo dos contatos de ACERTO. Em seguida, "confirme" a indicação, liberando e novamente acionando (sempre com um toque de dedo) os contatos de CONSULTA, verificando se o LED *certo* acende sempre que a "consulta" é feita.

Pronto! Tudo está devidamente calibrado e ajustado. Normalmente, todo o *display* fica apagado (embora o circuito, como um todo, permaneça indefinidamente alimentado pelas pilhas) realizando a contagem constante dos dias, a partir da informação fornecida pelo foto-sensor. Desejando-se saber (ou confirmar) o dia que transcorre (da semana), basta um toque de dedo no contato de CONSULTA, para iluminar-se o LED correspondente! Sempre que se tornar necessário um "acerto" do dia (pode ocorrer tal necessidade, quando, por qualquer motivo, o circuito deva ser momentaneamente desligado, para troca de pilhas, para mudança de lugar, etc.) basta agir conforme descrito para o ajuste prévio, aí atrás.

Devido às características do sensoreamento, um "novo dia" apenas será contado e considerado pelo circuito (e, obviamente, indicado pelo *display* quando o CALENDÁRIO for "consultado") a partir das primeiras horas da manhã, assim que o céu começa a clarear (mesmo em dias nublados e sem Sol). A contagem do dia NÃO SE REALIZA À MEIA-NOITE, mas isso não pode ser considerado como uma deficiência, pois é extremamente raro que alguém queira consultar um CALENDÁRIO em plena madrugada, quando é hora de se estar dormindo ou fazendo outra coisa que não procurar saber o dia da semana.

• • •

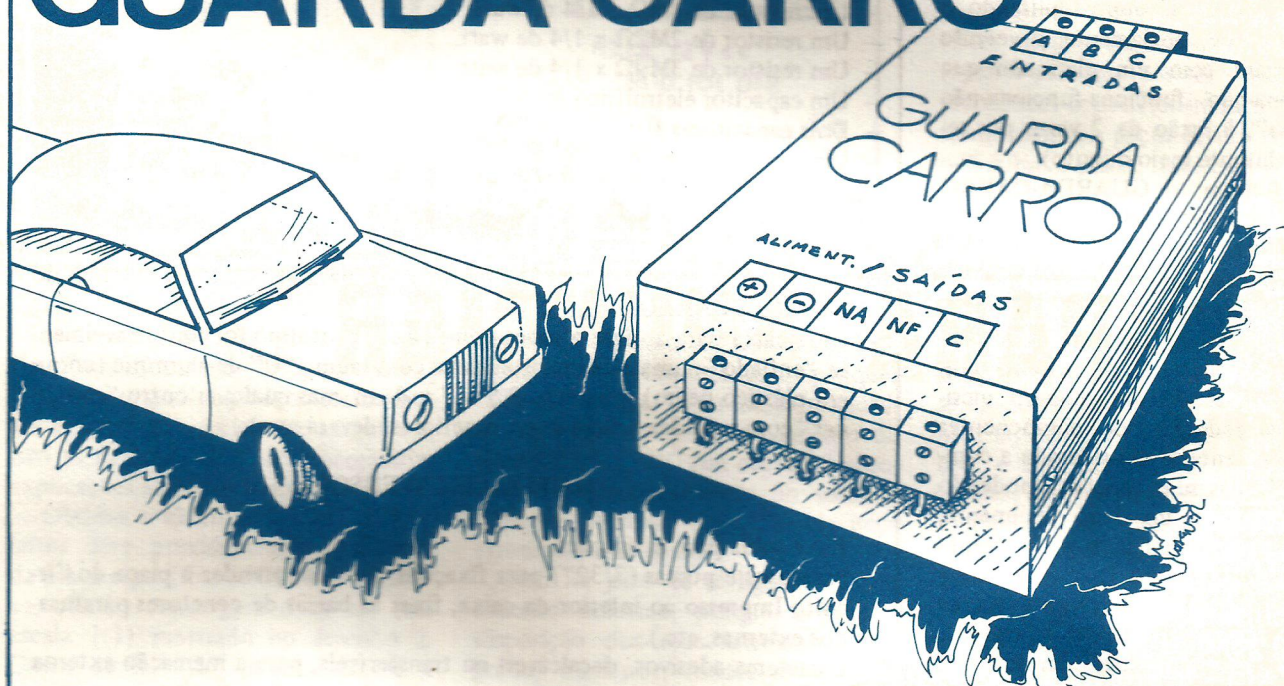
O esquema do circuito do CALENDÁRIO está no desenho 6 e mostra um aproveitamento integral das potencialidades desses versáteis Integrados C.MOS, em todas as suas possibilidades. O consumo médio (já que uma demanda "real" de corrente apenas ocorre nos momentos em que se aciona o *display*, para ACERTO ou CONSULTA) de energia é absolutamente irrisório, o que nos faculta, simplesmente, *não dotar* o projeto de uma chave liga-desliga, mesmo porque sua atuação deve ser permanente para que não ocorram lapsos na contagem dos dias. O circuito fica, assim, constantemente alimentado, porém, em situação de *stand-by (espera ou repouso)*, o consumo fica na casa dos *microampéres*, garantindo enorme durabilidade para as pilhas (estimamos a troca das pilhas para intervalos de *um ano*, aproximadamente).

O sensoreamento da "passagem" do dia é feito pelo foto-transístor, que gera, através do circuito de entrada, um único pulso cada vez que a luminosidade do céu atinge determinado

nível ("clareamento" do céu pela manhã). Para evitar que transientes de iluminação (gerados por relâmpagos, luzes de carros que passam e essas coisas) possam acionar indevidamente o contador, o circuito é também dotado de uma rede temporizada de entrada, que simplesmente "despreza" tais transientes, apenas considerando, para efeito de contagem do dia, a transição *real* (e relativamente lenta) da escuridão da noite para a claridade da manhã.

Se ocorrerem problemas gerais de sensibilidade, eles serão facilmente resolvidos pela simples alteração do valor do resistor/divisor (aquele entre o *emissor* do TIL78 e a linha do *negativo* da alimentação), indicado, no esquema, por um asterísco. As situações mais radicais e difíceis (que podem, inclusive, serem geradas por um mau posicionamento do foto-sensor) deverão ser resolvidas, pela adequação do valor desse resistor, dentro da faixa que vai de 100KΩ a 1MΩ, aproximadamente. Em casos extremos, esse resistor poderá ser substituído por um "trim-pot" (1M5Ω ou 2M2Ω) através de cujo ajuste será possível encontrar, com a mais absoluta certeza, o ponto ideal de funcionamento. Em situações normais, contudo (testadas rigorosamente, com o nosso protótipo, o resistor fixo de 680KΩ determinará parâmetros perfeitos para o funcionamento correto do sistema.

• • •

MULTI-ALARMA ELETRÔNICO PARA PROTEÇÃO ANTI-FURTO DE VEÍCULOS (E TAMBÉM DE ACESSÓRIOS NORMALMENTE INSTALADOS NO CARRO). TOTALMENTE "UNIVERSAL", OU SEJA: PODE SER USADO EM *QUALQUER* CARRO NACIONAL, INDEPENDENDO DA POLARIDADE DE SETORES DA FIAÇÃO. PODE SER ACIONADO POR MÚLTIPLO SENSOREAMENTO, "ACEITANDO" O COMANDO DE: ABERTURA DE PORTAS, "BALANÇO" OU MOVIMENTO IMPRIMIDO AO VEÍCULO, TENTATIVA DA RETIRADA DE EQUIPAMENTOS (ESTEPE, FERRAMENTAS, "MACACO", RÁDIO, TOCA-FITAS, ETC.). DOTADO DE TEMPORIZAÇÕES AUTOMÁTICAS PARA *SAIR* (20 segundos) E PARA *ENTRAR* (5 segundos). UMA VEZ DISPARADO, ACIONA A BUZINA EM TOQUES INTERMITENTES (2 Hz) DURANTE *30 SEGUNDOS*. TAMBÉM PODE SER USADO PARA INTERROMPER AUTOMÁTICA E INTERMITENTEMENTE, O FUNCIONAMENTO DO PLATINADO, DURANTE OS MESMOS 30 SEGUNDOS. FINALMENTE: UM ALARMA COMPLETO, BARATO, "UNIVERSAL", FÁCIL DE INSTALAR E DE OPERAR.

GUARDA-CARRO

Alarmas e dispositivos eletrônicos anti-furto para veículos, são, atualmente, quase que uma NECESSIDADE, pois os "caranguejeiros" estão a toda, driblando todo mundo. Até a própria Polícia se mostra impotente diante de tamanha quantidade de ocorrências, diariamente! Os próprios órgãos policiais e de segurança, constantemente recomendam a instalação de alarmas ou quaisquer tipos de sistemas que possam obstar a ação dos "amigos do alheio", já que é dever de cada um (e não só da polícia) proteger o que é seu e exercer razoável vigilância quanto à eventualidade de furtos, roubos e essas "coisinhas".

Muitos são os dispositivos do gênero existentes prontos no mercado especializado, porém invariavelmente caros, difíceis de instalar, de funcionamento instável (o alarma "dispara sozinho", às vezes, assustando todo mundo – principalmente, é claro, o proprietário do carro). Como solução prática, as publicações técnicas e práticas de Eletrônica têm mostrado diversos projetos que possibilitam ao interessado construir e instalar o seu próprio sistema de proteção. Aqui mesmo, em DCE temos mostrado diversos projetos e montagens do gênero, em variado grau de complexidade e versatilidade, sendo alguns para uso específico e outros para utilização mais abrangente.

Até o momento, contudo, não tinha sido mostrado ao hobbysta um circuito realmente UNIVERSAL, ou seja: passível de ser utilizado e instalado em *qualquer* marca ou modelo de carro, sem problemas, e, ao mesmo tempo, que pudesse aceitar múltiplos comandos para o disparo, desde a simples abertura de portas, até o "balanço" do veículo ou a tentativa de retirada de equipamentos do veículo (estepes, "macaco", ferramentas, rádio, toca-fitas, etc.). O nosso GUARDA-CARRO *faz* tudo isso, além de incorporar uma série de outras vantagens e sofisticações, entre elas a temporização automática de 20 segundos (para ligar o alarma e sair do carro), a "carência" de 5 segundos (para o usuário entrar no carro – sem que o alarma dispare – e desligar o interruptor do sistema), o acionamento (quando disparado) *intermitente e temporizado* (30 segundos, a 2 Hz), etc.

Aliado à grande sensibilidade das suas entradas de sensoreamento, o GUARDA-CARRO contém em seu circuito, eliminadores de transientes destinados a evitar ou reduzir os disparos "aleatórios" (aqueles que, normalmente, nos alarmas comerciais ocorrem "sem motivo"). Sua saída de acionamento apresenta capacidade elevada de corrente, podendo comandar

não só as buzinas convencionais (originais dos veículos) tipo eletro-mecânicas, quanto as modernas buzinas eletrônicas (das quais DCE também já mostrou inúmeros projetos). Até o próprio platinado do veículo pode ser controlado pela saída do GUARDA-CARRO, com o que, mesmo que o ladrão arranque previamente os fios da buzina (no caso desta ser externamente accessível) "prevenindo" o disparo sonoro do alarma, de nada isso adiantará, já que o funcionamento da ignição também ficará intermitente, durante os 30 segundos de acionamento (após o disparo), impossibilitando o roubo (já que, obviamente, o veículo *não andará* com um platinado que "funciona-não funciona-funciona-não funciona", à razão de 2 vezes por segundo, durante meio minuto).

Em síntese: o GUARDA-CARRO incorpora *todas* as possíveis sofisticações e vantagens contidas nos mais avançados sistemas de alarma e proteção atualmente encontráveis na praça. Por outro lado (e paradoxalmente) o circuito é de extrema simplicidade, usando um número incrivelmente reduzido de componentes (principalmente se considerada a complexidade das suas funções), podendo ser realizado e instalado facilmente, mesmo por quem não for um "gênio eletrônico". O custo final do sistema ficará em níveis agradavelmente baixos e até o *tamanho da coisa* é pequeno, de fácil "escondimento" em qualquer cantinho sobrante no interior do habitáculo.

Só vantagens, portanto. O hobbysta não pode deixar de realizar o projeto, istalando-o no seu carro ou oferecendo-o ao papai (é uma boa oportunidade para o leitor jovem "fazer uma média com o velho", adoçando o "coroa" no sentido de aumentar as liberações de verbas necessárias, entre outras coisas, à aquisição mensal da nossa DCE).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOs 40106B.
- Um transístor BC558 ou equivalente (qualquer outro PNP, para baixa potência, aplicações gerais, poderá substituir o BC558).
- Um diodo 1N4004 ou equivalente.
- Oito diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um relê com bobina para 12 volts C. C. e um contato reversível, tipo RUD101012 ou equivalente.
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 6K8Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Três resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3M9Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor eletrolítico de 1μF x 16 volts.
- Dois capacitores eletrolíticos de 10μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 47μF x 16 volts.
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).
- Dois pedaços de barra de conetores parafusados (tipo "Weston" ou "Sindal"), um com 3 e outro com 5 segmentos, para as conexões externas do GUARDA-CARRO.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Nosso protótipo foi confortavelmente "enfiado" numa caixa padronizada, com tampa "U" de alumínio (corpo em plástico negro), medindo 8,5 x 7 x 4 cm, mas qualquer outro *"container"* com medidas próximas ou superiores, deverá servir.

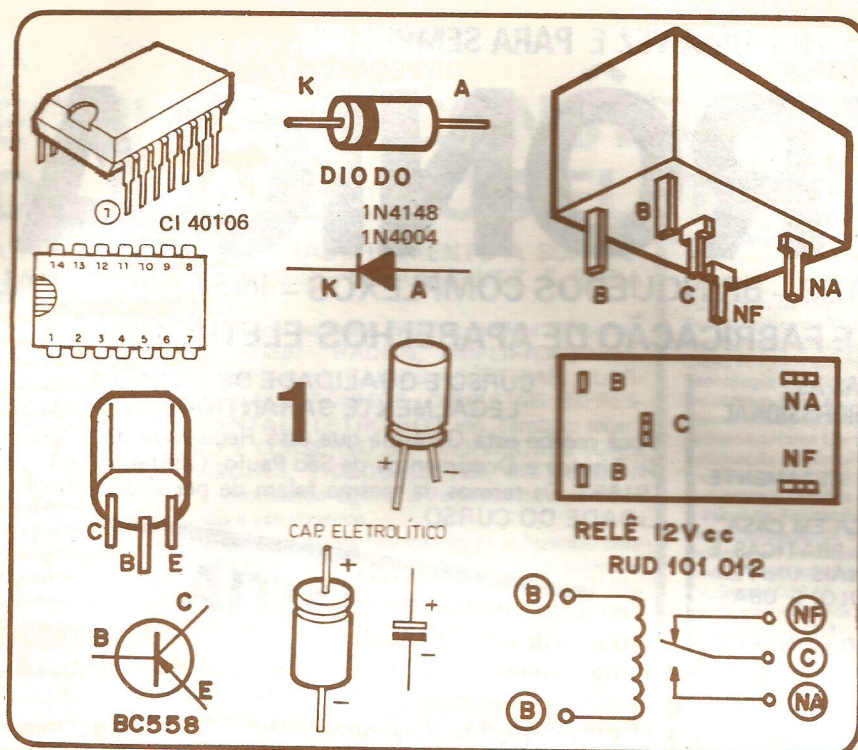
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32") para fixações diversas (prender a placa do Circuito Impresso ao interior da caixa, fixar as barras de conetores parafusados externas, etc.).
- Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis, para a marcação externa dos conetores.

EXTRAS

- Fios condutores de comprimento e espessuras diversas, para instalação do sistema junto ao circuito elétrico do veículo.
- Interruptores de "balanço" ou de mercúrio (detetores de movimento, com acionamento momentâneo) para eventual sensoreamento (OPCIONAL).
- Interruptor tipo "bolota" ou H-H, pesado, para comando externo da alimentação do GUARDA-CARRO. Esse interruptor será instalado em local escondido, dentro do carro, intercalado na linha dos 12 volts da alimentação do circuito, através de um dos seus conetores parafusados externos.

MONTAGEM

Embora a montagem e instalação do GUARDA-CARRO não sejam complicadas, recomenda-se que o hobbysta já tenha certa prática anterior na construção de projetos do gênero, bem como algum conhecimento básico do sistema elétrico do veículo. Entretanto, com um pouco de atenção e bom senso, mesmo o leitor ainda "verde" nas "transas" da Eletrônica, conseguirá sair-se bem, temos certeza. Inicialmente, é bom "conhecer" bem, visualmente, os componentes principais, assim como a identificação ou polaridade dos seus pinos, "pernas" e terminais. Todos esses dados estão no desenho 1, que traz as peças em suas aparências, pinagens e símbolos. Qualquer dúvida que surja, apesar dos dados fornecidos, deverá ser resolvida *no momento da compra* da peça, através de consulta direta ao balconista da loja. (Por isso recomendamos que o leitor não se acanhe em levar, à loja, o exemplar de DCE, de modo que, surgindo qualquer probleminha, o próprio balconista possa verificar na LISTA DE PEÇAS, as possibilidades, equivalências, etc. Essa

é uma *boa medida*, principalmente para os iniciantes que ainda não confiam totalmente no "próprio taco".) De maneira geral, os balconistas e lojistas do ramo são solícitos e atenciosos, não se furtando de dar as necessárias explicações e esclarecimentos.

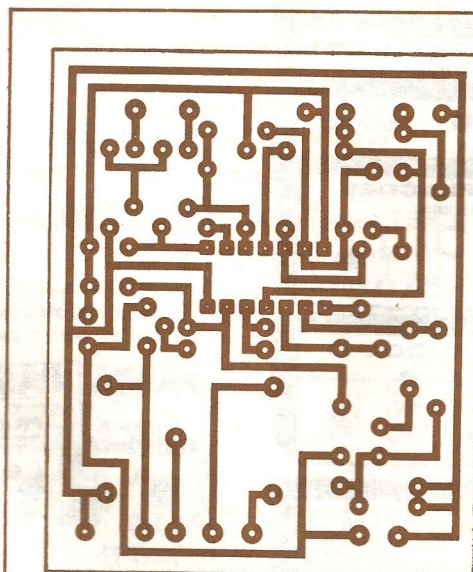
Obtidas e identificadas as peças, o leitor deve providenciar a confecção da placa específica de Circuito Impresso, usando como guia o *lay-out* (em escala 1:1) mostrado no desenho 2. Quem ainda tiver alguma dúvida a respeito, inevitavelmente deverá consultar exemplares anteriores de DCE, onde abordamos – eventualmente em artigos e "dicas" específicas – a confecção de Impressos, cuidados e técnicas. Para incrementar a miniaturização do conjunto, optamos por uma placa bem "apertadinha", relativamente "congestionada", o que obrigará o hobbysta a exercer o máximo de atenção, tanto na confecção, quanto na conferência e utilização do Impresso, verificando, em cada passo, se não ocorreram falhas ou defeitos.

Terminada (e conferida) a placa, o passo seguinte é a colocação e soldagem dos componentes e fiação, conforme ilustra o desenho 3 ("chapeado"). A rigorosa observação dos posicionamentos é – como sempre – necessária e importante, principalmente no que se refere às peças previamente mostradas no desenho 1 (que são as mais "chatas" quanto a inversões e essas coisas). Entretanto, também a correta identificação dos valores dos demais componentes (resistores, principalmente) é importante e qualquer falha ou troca, alterará substancialmente o esperado funcionamento do GUARDA-CARRO (ou causará o absoluto *não funcionamento* do sistema, além de eventual "queima" da peça erroneamente ligada).

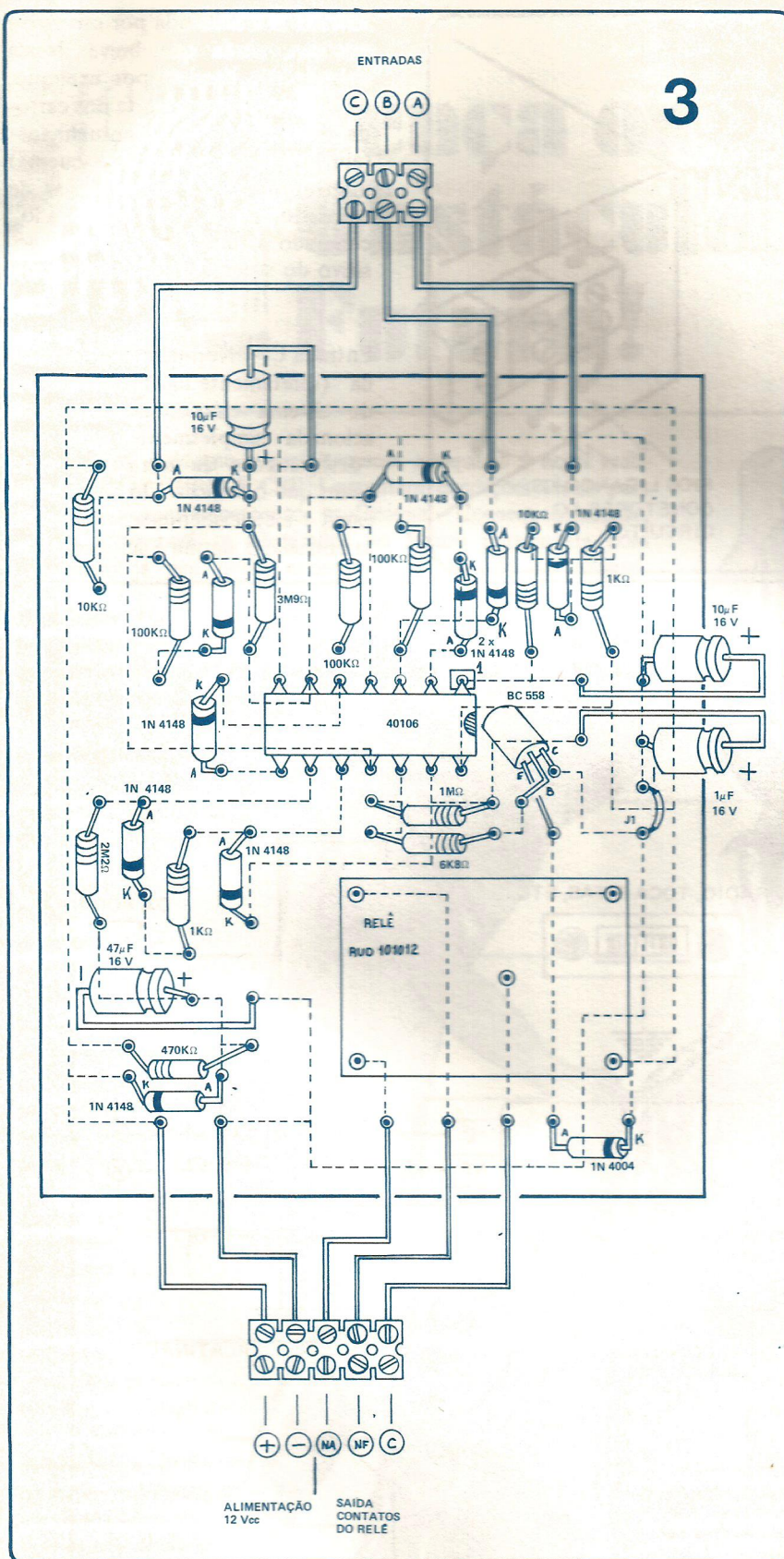
Não há jeito de se ligar o relê de maneira indevida, porque a própria disposição dos seus terminais, Integrado, transístor, diodos e capacitores eletrolíticos, requerem um pouquinho mais de atenção, pois inversões *são possíveis*. Cuidado, portanto.

Não esquecer do pequeno "jumper" J1 (a sua não inclusão obstará o funcionamento do circuito). Identificar também, com o máximo de atenção e cuidado, os diversos conetores externos (ligados à placa através de fiação não muito longa, pois a caixa é pequena, permitindo uma acomodação bem compacta do conjunto). Recomenda-se (para perfeita codificação) usar fios de cores diferentes nas conexões da placa aos terminais externos, anotando, previamente, num papel, as cores e as "funções" de cada conexão. Essa providência costuma "quebrar grandes galhos". Embora os eletrolíticos e o transístor estejam, no desenho, "deitados" (apenas para que o leitor possa melhor reconhecer o posicionamento dos seus terminais), tais peças devem ficar "em pé" sobre a placa, tudo com terminais curtos e "elegantes".

Terminadas as soldagens (que devem ser feitas com ferro leve e com grande atenção no sentido de evitar aquecimento excessivo das peças, corrimentos de solda, etc.) o conjunto deve ser novamente conferido, usando-se, inclusive, como referência, o próprio *lay-out* do Impresso, cuja "sombra" é indicada, através de linhas tracejadas, no "chapeado" (desenho 3). Finalmente, os excessos de fios e terminais, pelo lado cobreado, poderão ser removidos com alicate de corte.

A instalação do conjunto na caixinha é muito fácil, bastando fixar-se, externamente (com parafusos e porcas) os dois pedaços de barra de conetores parafusados (5 e 3 segmentos, respectivamente), nas duas laterais me-

LADO COBREADO NATURAL

2

GUARDA CARRO

nores do "container", fazendo-se a necessária quantidade de furinhos (também 5 e 3) para a passagem dos fios que conduzem os terminais externos à placa de Impresso). Orientando-se pelos desenhos 3 e 4, o hobbysta não encontrará dificuldades muito grandes em reproduzir a "coisa" com perfeição. MUITA ATENÇÃO à codificação e marcação externa dos terminais, sem o que, na hora de instalar o GUARDA-CARRO no veículo, será um autêntico "perereco". A placa de Impresso com os componentes, deverá ser fixada ao fundo da caixa, com parafusos e porcas, ou cola de *epoxy*, para evitar que as naturais vibrações existentes no interior do veículo terminem por soltar alguma conexão importante. Também convém banhar todo o circuito com *spray* plastificante, ou até com esmalte de unhas, evitando a oxidação de partes metálicas (já que o "ambiente", dentro dos carros, é um tanto "insalubre" para circuitos eletrônicos desprotegidos).

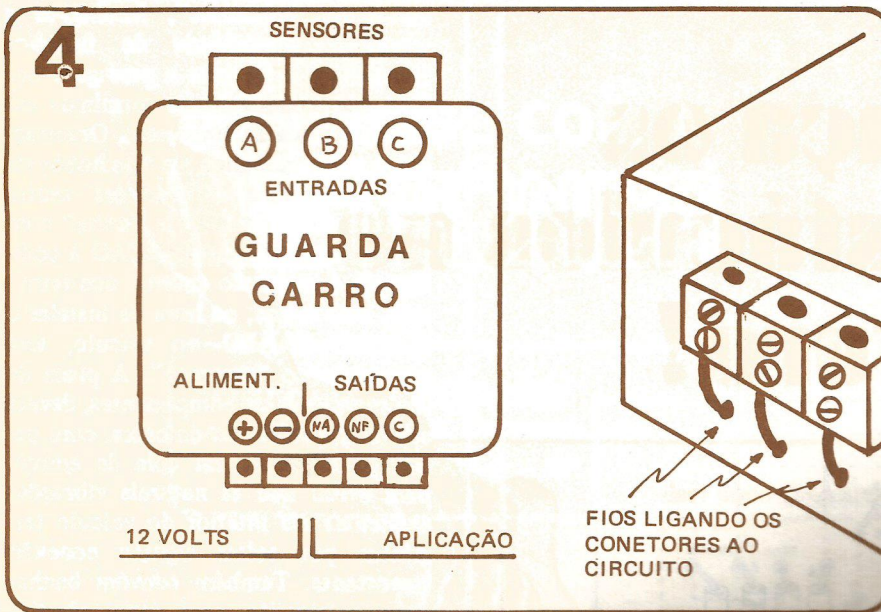
• • •

INSTALAÇÃO E USO

O desenho 5 esquematiza praticamente *todas* as possibilidades de ligação do GUARDA-CARRO, tanto em suas entradas de sensoreamento (terminais A, B e C) como nas suas saídas de aplicação (C, NF e NA) e bornes de alimentação (+) e (–).

É importante notar as seguintes características dos acessos externos do circuito:

– Entrada A – Pode ficar normalmente "flutuando" (sem polarização) ou conetada ao *positivo*, via um resistor, lâmpada, etc. É acionada com um pulso *negativo*, ou seja: um "aterramento", ainda que breve. A essa entrada podem ser ligados os interruptores de porta (que comandam a luz de cortesia interna do carro) da maioria dos veículos nacionais. Eventualmente (como ilustra o desenho, em linha tracejada), também interruptores momentâneos, de "balanço" ou de mercúrio, podem ser ligados a essa entrada (tendo seu outro terminal "aterrado", para a necessária geração do pulso, quando acionados).

– Entrada B – Pode ficar normalmente "flutuando", ou conetada ao *negativo* ("terra" ou chassis do veículo), via resistor, lâmpada, etc. A

entrada B é acionada por um pulso *positivo*, ainda que breve. Nessa entrada são ligados, por exemplo, os interruptores de porta dos carros da linha *Corcel* ou, eventualmente (em linhas tracejadas, no esquema) interruptores de "balanço" ou de mercúrio, com seu "outro lado" conetado à linha dos 12 volts (positivo do sistema elétrico do carro).

– Entrada C – Normalmente "aterrada" (diretamente ligada ao *negativo* do sistema elétrico do carro). É acionada simplesmente pelo seu "desligamento da terra", ou seja: assim que o *negativo* do circuito do carro é eletricamente *separado* dessa entrada, o alarma é acionado. Po-

5

ESTEPE

12 V

AO COMANDO
NORMAL
DA BUZINA

BUZINA
ELETRO-MECÂNICA
OU ELETRÔNICA

12 V
INT. DE
BALANÇO

RÁDIO, TOCA-FITAS, ETC.

DA BOBINA

12 V

INT.
PORTA

C
B
A

C
NF
NA
–
+

INTERROMPER

PLATINADO

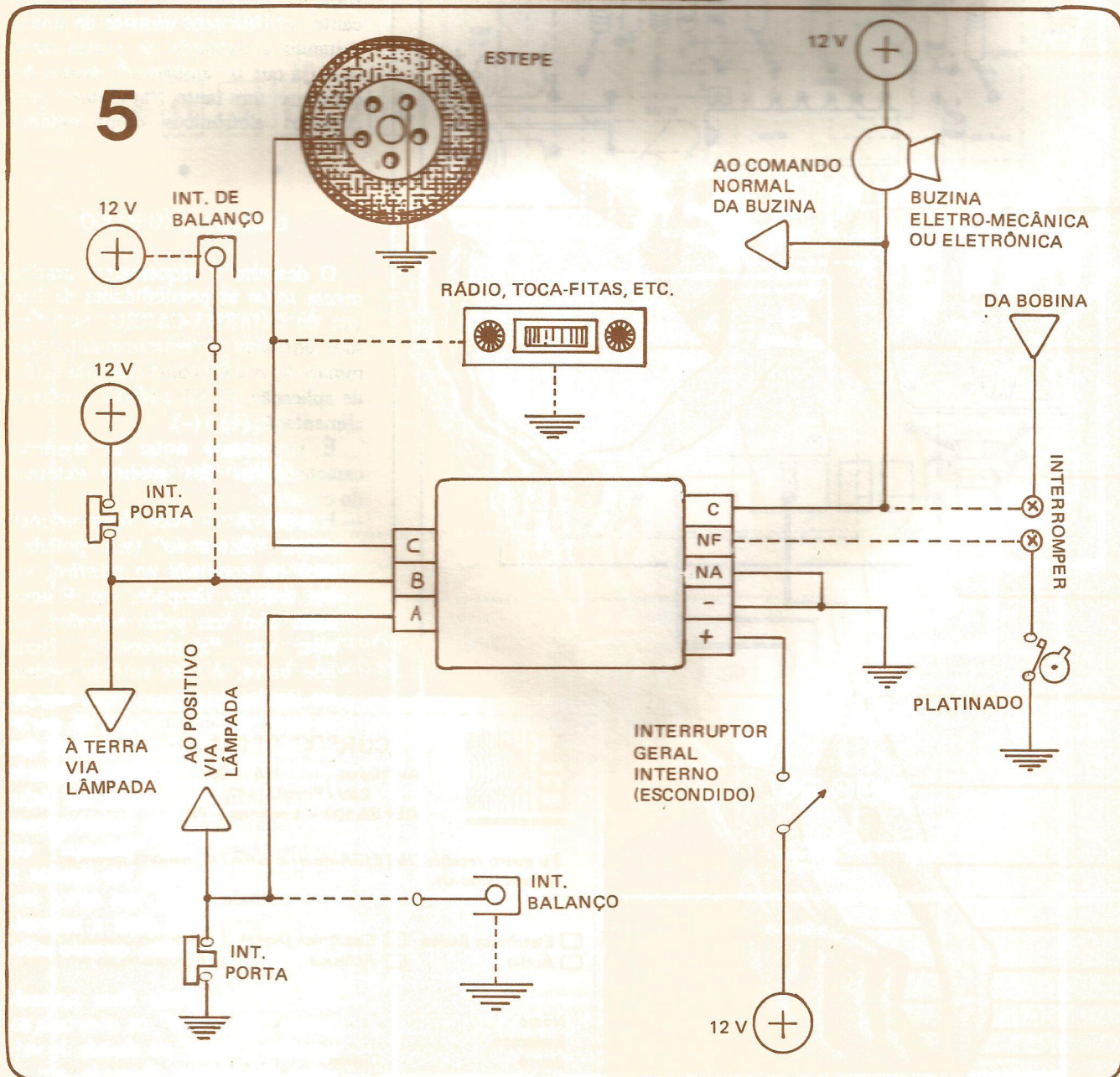
À TERRA
VIA
LÂMPADA

AO POSITIVO
VIA
LÂMPADA

INTERRUPTOR
GERAL
INTERNO
(ESCONDIDO)

INT.
BALANÇO

INT.
PORTA

12 V

de então ser usada na proteção de "coisas" metálicas existentes no interior do veículo, como estepes, ferramentas, rádio, toca-fitas, etc. A forma de conexão, nesses casos, é simples: liga-se, por exemplo, um fio entre a entrada C e a parte metálica (roda) do estepe, de modo também que tal parte metálica faça contato normal com o "terra" (chassis) do veículo. Se o estepe for do tipo "solto" (como ocorre no *sedan* Volkswagen, por exemplo), basta acrescentar um outro pedacinho de fio, entre a roda e o chassis. Assim que o estepe for retirado, rompendo-se a ligação que "aterrava" a entrada C, o alarma é acionado. Num rádio ou toca-fitas (esquema em linhas tracejadas, no desenho), o procedimento é semelhante: liga-se, com um fio fino, a entrada C à carcaça do aparelho (que, normalmente, está aterrada, e, se não estiver, é fácil de se providenciar isso com um segundo pedaço de fio). A retirada ou corte dos fios que ligam o aparelho (operação que, obviamente, deve preceder a qualquer tentativa de roubo), causará o "desaterramento" do terminal C e conseqüente disparo do alarma.

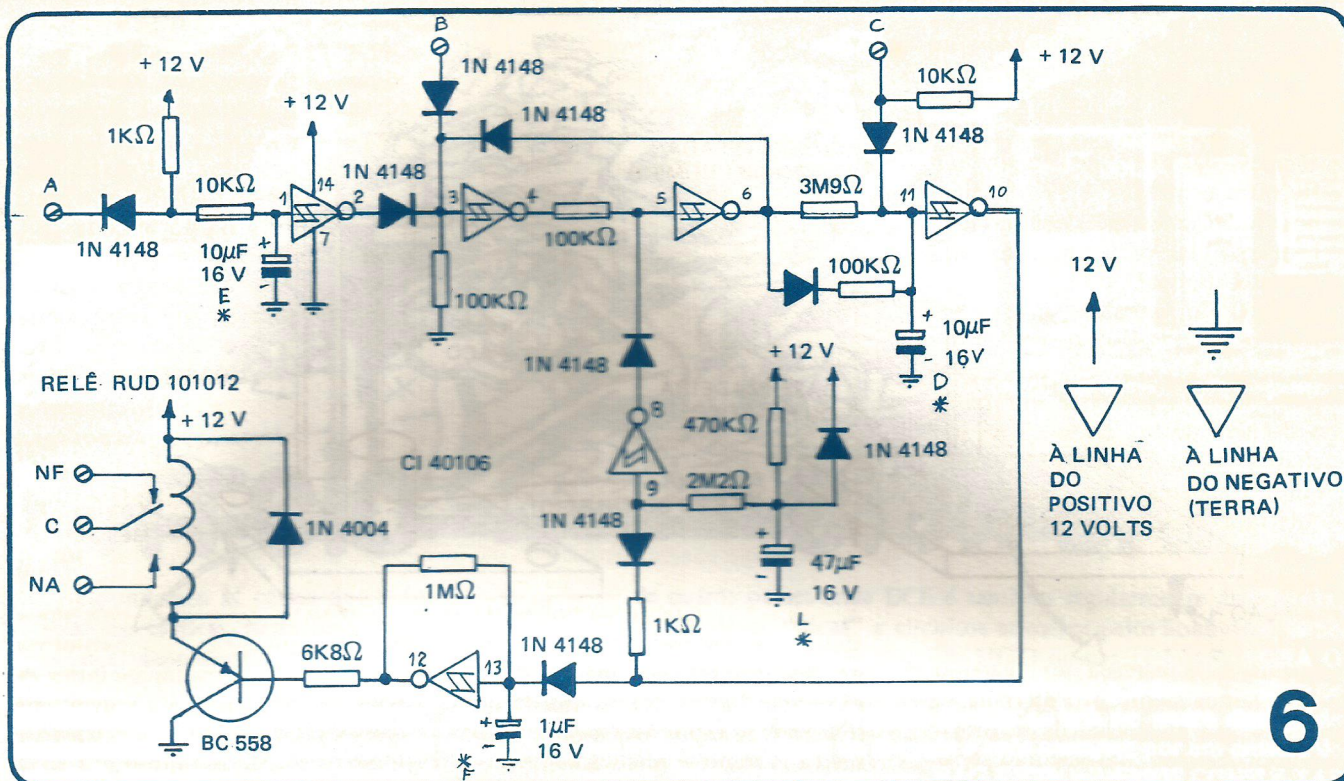
- As características individuais das três entradas, portanto, permitem a monitoração ou sensoreamento de *quaisquer* ocorrências elétricas ou "mecânicas" (com adaptações bastante simples) que indiquem uma tentativa de roubo ou violação.
- O terminal (–) do GUARDA-CARRO deve ser ligado ao negativo da alimentação ou bateria, eventualmente através de conexão direta ao chassis ou "terra" do veículo.
- O terminal (+) deve ser ligado a um ponto onde permanentemente existam os 12 volts positivos da bateria, porém com a intercalação de um interruptor. Este deverá ser escondido (sob o tapete, em baixo do painel, sob o banco, etc.) de modo que sua localização imediata não seja possível ao ladrão que, eventualmente, conseguir penetrar no veículo *antes* que o alarma dispare. Esse interruptor é acionado como chave "liga-desliga" para o GUARDA-CARRO, sendo seu único comando externo normalmente acessível ao usuário.
- Os terminais C, NF e NA correspondem às saídas de aplicação do circuito, referindo-se, respectivamente, ao *"comum"*, *"normalmente fechado"* e *"normalmente aberto"* do relê. Por exemplo, para que o alarma acione a buzina do carro (seja ela do tipo convencional – eletro-mecânica – ou das modernas buzinas eletrônicas), basta ligar o terminal da buzina ao qual já está conetado normalmente o fio que vai ao seu interruptor, relê, etc., ao terminal C (comum) do GUARDA-CARRO, conetando-se, em seguida, o terminal NA à "terra" do veículo (ou, simplesmente, "jumpeando-se" o terminal NA ao terminal (–), através de um pedaço curto de fio). Outra interessante possibilidade (mostrada em linhas tracejadas, no desenho 5), é usar-se os terminais de saída C e NF, fazendo-se antes um corte ou interrupção no fio que vai da bobina de ignição ao platinado (pontos X–X, no desenho). Os terminais C e NF são então ligados aos pontos (X) e (C), através de um par de fios grossos (a corrente é relativamente elevada aí). Com esse tipo de ligação, ao ser acionado o alarma, por 30 segundos o sistema de ignição sofrerá de uma intermitência (à razão de 2 vezes por segundo) que impossibilitará, completamente, a movimentação do carro. Essa possibilidade é muito útil, para o caso de um ladrão mais esperto arrancar antes os fios da buzina (se estes forem acessíveis),, tentando evitar o disparo sonoro do alarma, como já foi dito.

• • •

Os parâmetros gerais de temporização e funcionamento do GUARDA-CARRO são os seguintes:

- Antes de sair do carro, o usuário aciona o interruptor oculto. A partir desse momento, tem cerca de *20 segundos* para efetivamente sair do carro, abrindo e posteriormente fechando a porta (ou *as portas*, no caso de várias pessoas estarem no carro). Ao fim desses 20 segundos, o alarma *começará a operar*, controlando todas as eventuais aberturas de portas ou movimentos bruscos imprimidos ao carro por alguém que tente forçar os vidros, por exemplo (isso através do sensoreamento feito por interruptores de balanço ou de mercúrio).
- Ao retornar ao veículo, o usuário tem 5 segundos para, após abrir a porta, desligar o interruptor geral do GUARDA-CARRO (tempo mais do que suficiente, uma vez que o dono do carro *sabe* onde está o danado do interruptor). Se a demora em desacionar o alarma for superior a 5 segundos, automaticamente o GUARDA-CARRO interpretará a abertura da porta como uma intrusão e acionará o alarma.
- Uma vez acionado o alarma (disparado por uma tentativa de penetração, abertura de porta, "balanço" do carro, tentativa de remoção de estepe, etc.), seu funcionamento se dará, automaticamente por cerca de 30 segundos, durante os quais a buzina soará, intermitentemente, à razão de 2 toques por segundo, aproximadamente. Ao fim dos 30 segundos, a buzina emudece, porém o GUARDA-CARRO estará, novamente, de plantão, pronto a disparar outra vez à menor tentativa de penetração o roubo. Notem que esses dois fatores (temporização e intermitência) são *importantes:* o limite de 30 segundos, embora mais do que suficiente para espantar qualquer larápio e, ao mesmo tempo, permitir a chegada de pessoas atraídas pelo barulho da buzina, representa um dreno de corrente não muito exagerado, preservando, assim, a vida da bateria do veículo. Um disparo por tempo indefinido, na certa esgotaria a bateria em breves minutos ou causaria danos por sobre-aquecimento à buzina, fiação, etc. Quanto à intermitência, esta também contribui para uma redução no dreno *médio* de corrente, ao mesmo tempo que, psicologicamente, chama *muito mais* a atenção das pessoas do que um disparo contínuo.

• • •

No desenho temos o esquema do circuito do GUARDA-CARRO que é, na verdade (graças à enorme versatilidade do Integrado usado, um C.MOS com 6 *gates Schmitt Trigger*) incrivelmente simples. O 40106 é usado numa série de blocos temporizadores ou osciladores e, graças à proverbial sensibilidade de entrada dos C.MOS, pode ser acionado por sensoreamentos simples e descomplicados. O comando da saída através de transístor e relê, isola completamente o circuito da aplicação, de modo a universalizar o acionamento de buzinas, platinados, luzes, etc., a critério único do instalador (bastando,

como dissemos, um conhecimento básico do sistema elétrico do carro).

Os quatro capacitores eletrolíticos do circuito estão anotados com asteríscos e identificados com letras. Essa codificação serve para o hobbysta, se o desejar, alterar (através das próprias modificações dos valores desses capacitores) *quaisquer* das temporizações, "carência" ou ritmo da intermitência do alarma, conforme a tabela a seguir:

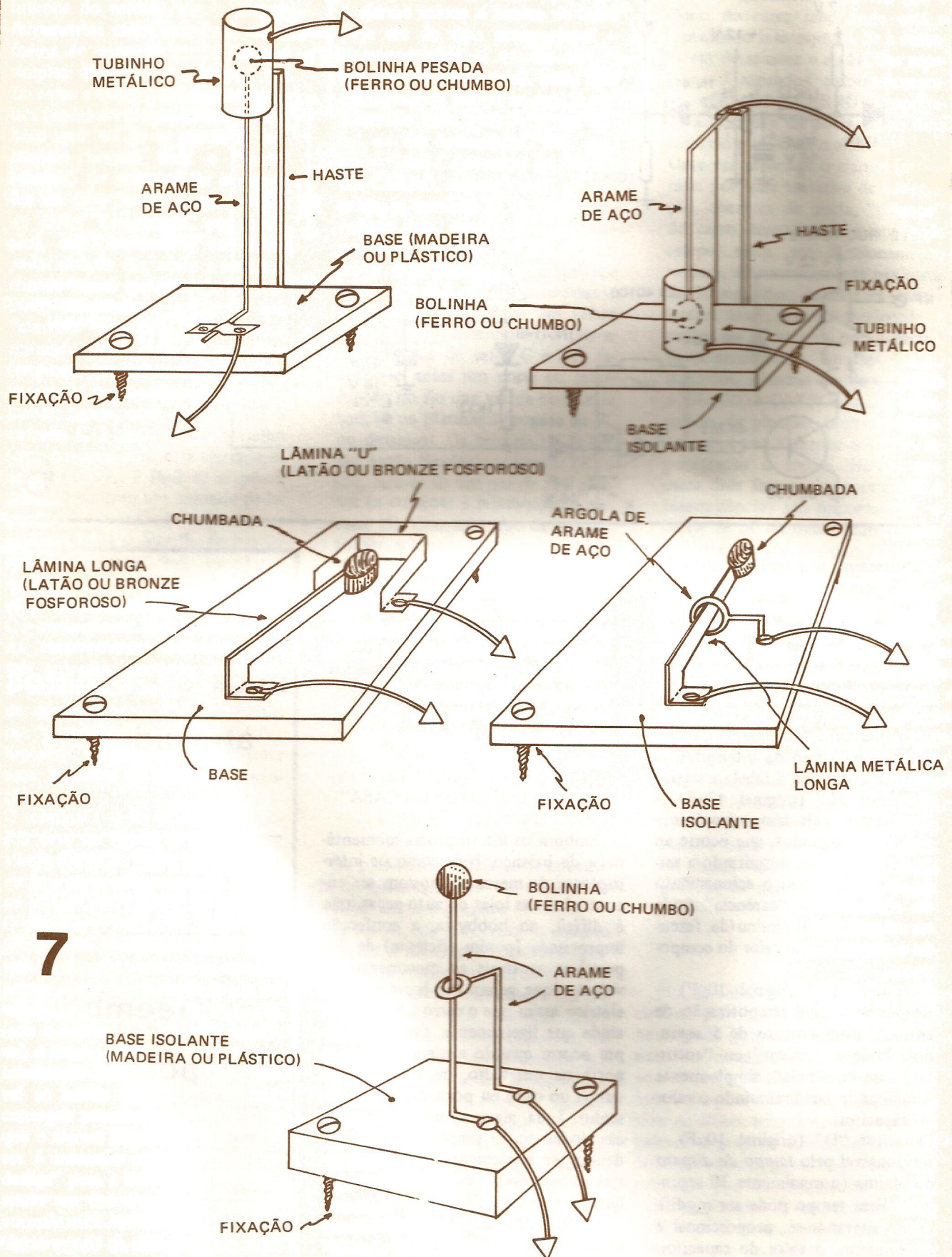
- Capacitor "L" (original 47µF) – Responsável pela temporização inicial de 20 segundos, que ocorre ao se *ligar* o alarma, permitindo a saída do usuário sem o acionamento do alarma. Essa "carência" pode ser aumentada ou diminuída, fazendo o mesmo com o valor do componente.
- Capacitor "E" (original 10µF) – Responsável pela temporização de entrada, normalmente de 5 segundos. Pode-se "esticar" ou "encurtar" essa "carência", simplesmente aumentando ou diminuindo o valor do capacitor.
- Capacitor "D" (original 10µF) – Responsável pelo *tempo de disparo* do alarma (normalmente 30 segundos). Esse tempo pode ser modificado, alterando-se, proporcional e diretamente, o valor do capacitor.
- Capacitor "F" (original 1µF) – Responsável pela freqüência do acionamento durante o disparo (ritmo de toque da buzina, por exemplo). Essa freqüência pode ser aumentada ou diminuida (ficando mais rápida ou mais lenta), simplesmente reduzindo ou aumentando o valor do capacitor, respectivamente.

• • •

SUGESTÕES PARA INTERRUPTORES DE BALANÇO "FEITOS EM CASA"

Embora os interruptores momentâneos de balanço, bem como os interruptores de mercúrio, possam ser encontrados nas lojas de auto-peças, não é difícil, ao hobbysta, a confecção improvisada (porém eficiente) de dispositivos sensíveis ao movimento do veículo (que geram um breve contato elétrico assim que o carro é balançado, ainda que ligeiramente, fato que sempre ocorre quando alguém força uma porta ou um vidro, ou tenta abrir a tampa do capô ou porta-malas). O desenho 7 dá algumas sugestões práticas, todas muito simples e fáceis, podendo ser implementadas com matérias encontráveis, sem problemas, em qualquer "sucata".

O funcionamento, em todos os casos, pouco ou nada ficará a dever a dispositivos industrializados, obviamente *muito* mais caros.

• • •

TUBINHO METÁLICO
BOLINHA PESADA (FERRO OU CHUMBO)
HASTE
ARAME DE AÇO
BASE (MADEIRA OU PLÁSTICO)
FIXAÇÃO
ARAME DE AÇO
HASTE
FIXAÇÃO
BOLINHA (FERRO OU CHUMBO)
TUBINHO METÁLICO
BASE ISOLANTE
LÂMINA "U" (LATÃO OU BRONZE FOSFOROSO)
CHUMBADA
LÂMINA LONGA (LATÃO OU BRONZE FOSFOROSO)
BASE
FIXAÇÃO
CHUMBADA
ARGOLA DE ARAME DE AÇO
LÂMINA METÁLICA LONGA
FIXAÇÃO
BASE ISOLANTE
BOLINHA (FERRO OU CHUMBO)
ARAME DE AÇO
BASE ISOLANTE (MADEIRA OU PLÁSTICO)
FIXAÇÃO
7

Aqui respondemos às cartas dos leitores, brasileiros ou de outros países onde DCE é também regularmente distribuída, tratando das críticas, sugestões, consultas, solicitações, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas, serão publicados, dependendo do assunto, aqui no CORREIO (ou, talvez, no CURTO CIRCUITO ou nas "DICAS" PARA O HOBBYSTA). Tanto as respostas às cartas, quanto a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, *a inteiro critério* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas, editoriais ou de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas por ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção", com eventual sintetização dos textos e assuntos. Pelos mesmos motivos, NÃO RESPONDEMOS CONSULTAS DIRETAMENTE, SEJA POR TELEFONE, SEJA PESSOALMENTE, SEJA ATRAVÉS DE CARTA DIRETA AO INTERESSADO. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completos, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – SEÇÃO CORREIO ELETRÔNICO – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Estou enviando em anexo a placa (um belo "presente de grego") que veio como brinde em DCE nº 37 para provar a veracidade das minhas afirmações. Precisei fazer uns testes com o C.I. 741 e lembrei-me do OP.AMP. TESTE (montagem que usava a placa/brinde). Montei e liguei (Confesso que achei meio estranho, pois a placa da figura, na revista, não "batia" com a do brinde, embora parecesse mais ou menos simétrica), mas não obtive o funcionamento, com nenhum dos meus 741. Aí então eu desconfiei e fui conferir a placa, notando que ela estava completamente invertida. Tive um prejuízo de quase Cr$ 30.000 mas, tudo bem, isso se recupera. A finalidade da presente é fazer um alerta para a equipe, de modo que sempre seja realizado um **check up** *antes de distribuir brindes defeituosos, para que outros leitores não caiam no engodo que eu caí. Posso estar sendo um pouco agressivo, mas o fato me deixou bastante aborrecido e, como leitor assíduo, julgo-me no direito de protestar." – Murilo M. Fonseca – Taubaté – SP.*

Realmente, Murilo, uma certa quantidade dos brindes de DCE nº 37 (placa para o OP.AMP.TESTE saiu (devido **a uma inversão na tela de impressão da tinta ácido-resistente) invertida** (em **"espelho"). Reconhecemos** (em parte) o **seu direito de protestar** e de se sentir aborrecido, contudo, aí vão as **nossas** considerações:

1º) – Os brindes eram, obviamente, fornecidos DE GRAÇA, **num enorme esforço de tempo e de investimentos** no sentido apenas de oferecer "algo mais" aos nossos leitores, "em troca" da fidelidade e companheirismo que todos, indistintamente, sempre nos apresentaram.

2º) – Não é (e jamais foi!) da nossa índole ou filosofia, promover "engodos" aos leitores, como você diz na sua carta. Consideramos esse termo, no mínimo, **impertinente** e **injusto**!

3º) – Se você tivesse lido (como leitor **atento e assíduo** que se considera, conforme os próprios termos da sua carta) o **terceiro** item da coluna da **direita**, da pág. 69 – DCE nº 37 (artigo que descreve o aproveitamento da placa e a construção do OP.AMP.TESTE), e, principalmente, **seguindo** as instruções do texto em referência ("Conferir **rigorosamente** a sua plaquinha com o **lay-out** – desenho 2 – corrigindo eventuais defeitos, etc."), teria, forçosamente, detectado o defeito **antes** de realizar a montagem e os testes. Dessa maneira, se você teve – como diz – "prejuízo", isso se deve, exclusivamente, à **sua** precipitação e desatenção em relação às instruções contidas no artigo!

4º) – Mais uma "coisinha": você se diz um "leitor assíduo". Muito bem, na pág. 111 de DCE nº 39 (junho de 1984) foi publicada uma ERRATA sobre o assunto, dando inclusive, instruções para o aproveitamento da plaquinha **mesmo** com o defeito (inversão). A sua carta/reclamação é de 27/02/85. Nela vo-

cê diz que "**ontem** precisei fazer uns testes com 741 e me lembrei do OP.AMP.TESTE". Portanto, a DCE nº 39, contendo as instruções para aproveitamento da placa (mesmo defeituosa) já tinha passado pelas suas mãos (e também deveria ter passado pelos seus "olhos"!) **mais de 6 mêses antes do fato**! Assim, se você "dançou" nessa, foi, novamente, por **desatenção**.

5º) – Finalmente, você mesmo diz que "achou meio estranho o fato da plaquinha de brinde não "bater" com os desenhos da revista nº 37". Se, mesmo assim, você **insistiu** em realizar a montagem, cometeu o "maior dos pecados" que um hobbysta pode perpetrar, ou seja: desprezar, **a priori**, a importância do Circuíto Impresso para a perfeição de uma montagem! Qualquer eventualidade **posterior** a esse "pecado", ocorreu, certamente, por sua conta e risco!

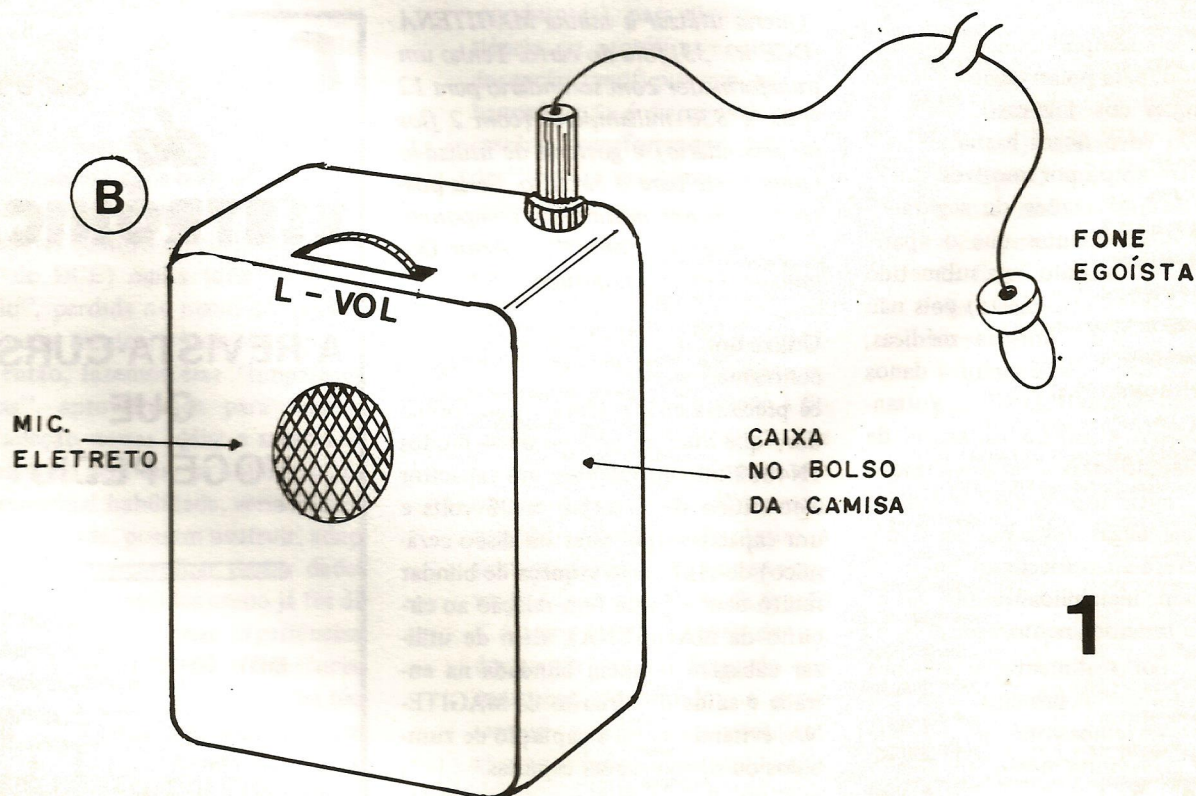
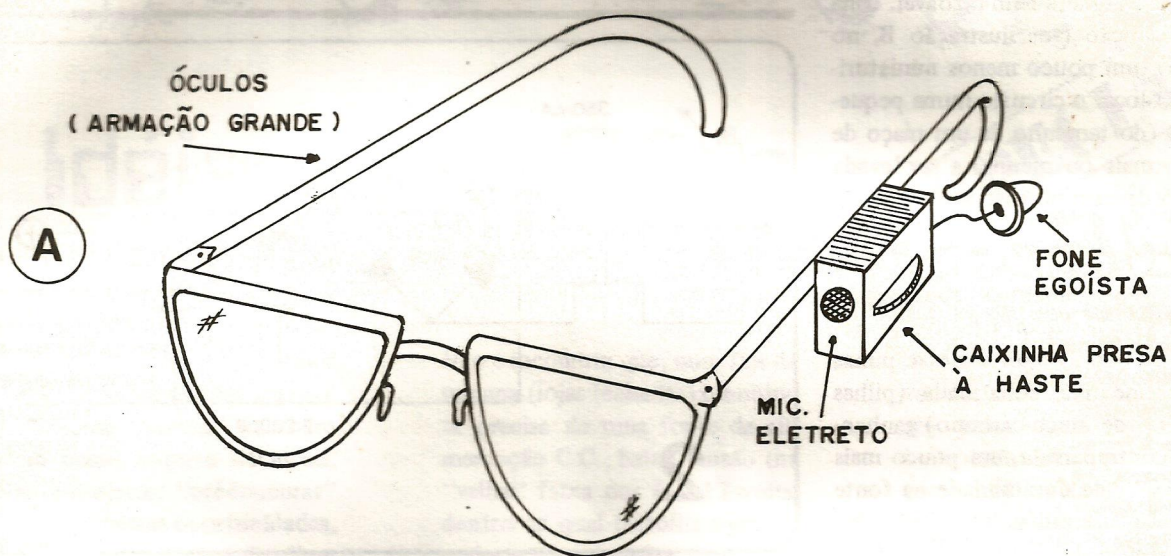
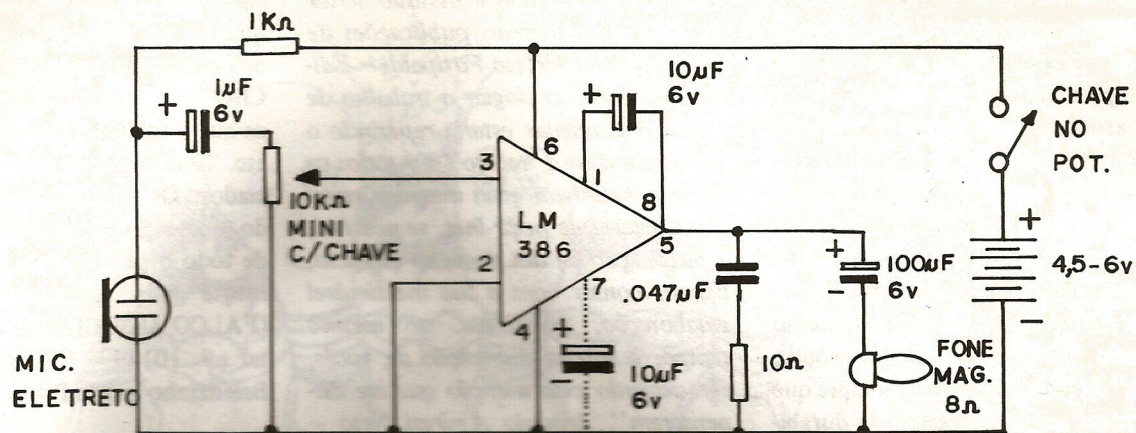
6º) – A "equipe" (**como você** chama) de DCE não e responsável pela parte final, industrial da feitura da revista (impressão, fabricação e anexação dos brindes, acabamento gráfico, etc.). Como você mesmo notou, **todos** os desenhos referentes ao OP. AMP. TESTE estavam em DCE nº 37, rigorosamente certos, tanto na capa quanto no interior do artigo. Configurou-se assim, um erro (e quanto a isso **não** estamos nos justificando) do setor industrial (que foi, na ocasião, duramente advertido a respeito).

7º) – Devido a pequenas ocorrências desse tipo, contudo (defeitos em brindes, lapsos nas pistas cobreadas, ilhas mal colocadas, etc.), optamos (com "dor no coração") pelo cancelamento dos brindes, a partir de DCE nº 44, para evitar, entre outras coisas, reclamações desse tipo (algumas com razões, porém quase sempre feitas em tom **injusto**, por uns poucos leitores que não se apercebem de certos fatos bastante claros). Preferimos "cortar" o fornecimento dos brindes do que, eventualmente, incorrer em pequenos lapsos, por vezes mal interpretados por algumas pessoas que se esquecem de que os brindes são algo totalmente "extra" e que realizávamos com não pouco esforço.

• • •

"Sou adquirente assíduo de toda a coleção de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, que aprecio muito. Tenho um pedido (talvez inusitado) a respeito do qual conto com a sua valiosa colaboração: meu avô, atualmente com 82 anos de idade, goza de perfeita lucidez, porém é vítima de uma deficiência auditiva **muito** *pronunciada que o mantém num estado de permanente solidão, devido à natural dificuldade de comunicação. Peço, então, que vocês me enviem um esquema de um* **micro-amp** *ou de algo até mais sofisticado (daquele tipo minúsculo, que se insere no ouvido), de modo que eu possa construí-lo para amenizar a surdez do meu avô" – Francisco Elias Fernandes – Natal – RN.*

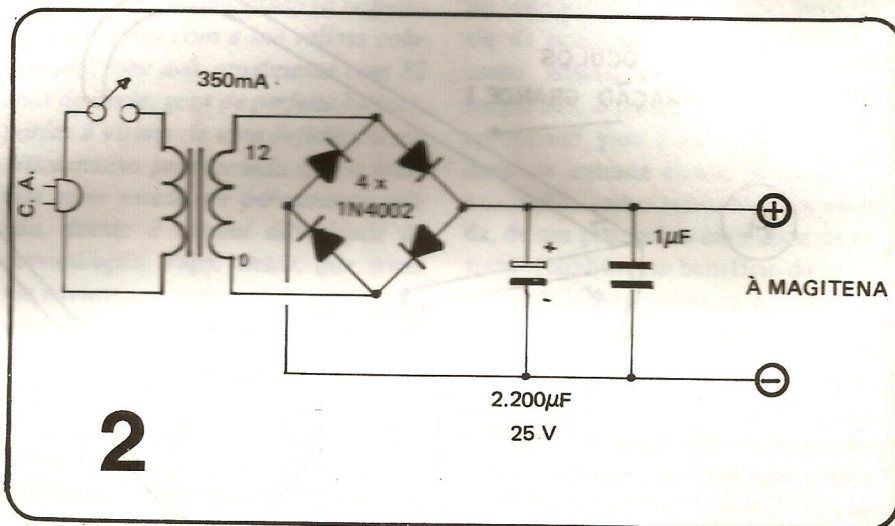
Normalmente, Chico, não fazemos atendimentos diretos (como você solicitou que enviássemos o esquema diretamente – por carta – para a sua residência). Mesmo aqui, no Correio, não é praxe o atendimento de "circuito por encomenda". Entretanto, a sua argumentação comoveu a turminha por aqui (todos os que ainda têm a sorte de um "vô" vivo, lúcido, experiente e amigo. sabem muito bem do que estamos falando). Infelizmente, os esquemas dos modernos **aparelhos para surdez** (aqueles bem pequeninos, de enfiar no ouvido) são altamente específicos e utilizam componentes ultra-miniaturizados. absolutamente impossíveis de serem encontrados no varejo! O preço desses aparelhinhos (prontos e completos) é "inatingível" para a maioria das pessoas, pois chega à casa dos vários milhões de cruzeiros. Vamos então tentar "quebrar o galho", realizando um micro-amplificador, no máximo estágio de miniaturização possível de ser obtido a partir de componentes "compráveis" nas lojas: observe o esquema na ilustração, baseado em apenas um pequeno Integrado (8 pinos – DIL) que contém um amplificador de altíssimo ganho (amplifica cerca de 200 vezes o sinal recebido em sua entrada). O LM 386 (encontrável no Brasil, pelo menos nas lojas daqui de São Paulo) é adequado à função por uma série de motivos (além do seu elevado ganho de amplificação): trabalha bem com tensões de alimentação baixas (desde cerca de 4 volts), reduzindo assim o tamanho da própria fonte; necessita de poucos componentes externos (contribuindo para a miniaturização do conjunto); apresenta baixa impedância de saída, permitindo a utilização, como transdutor final, de um fone magnético, 8 ohms, do tipo "egoísta", apropriado para a função; a sensibilidade de entrada é alta, permitindo a utilização, como transdutor de entrada, de um pequenino microfone de eletreto (também em benefício da miniaturização); finalmente, o consumo de corrente do LM386 é baixo, restringindo o próprio **tamanho** da fonte (pilhas ou baterias). Recomendamos o seguinte: procurar todos os componentes do menor tamanho possível (resistores para 1/8 de watt e capacitores eletrolíticos para 6 volts) e, ao mesmo tempo, desenvolver um **lay-out** de circuíto impresso o mais "apertadinho" que der (eventualmente uma placa **double-face** restringirá ainda mais o tamanho final da "coisa"). O fator que mais pode influenciar na miniaturização (ou não) do conjunto é, contudo, a própria fonte de alimentação. Se você quiser algo realmente minúsculo (opção A, no desenho), deverá alimentar o circuíto com 3 pilhas miniaturas, tipo SL-44 ou SR-44 (G-13), de manganês ou de óxido de prata (encontráveis em casas de materiais fotográficos), as quais, enfileiradinhas (eletricamente **em série**), perfazendo os 4,5 volts necessários ao funcionamento, e ocuparão um espaço **mínimo**. Nesse caso (e se você caprichou bastante na miniaturização do circuíto, usando também um potenciômetro **mini**, com chave inclusa) o conjunto ficará ainda menor do que uma caixinha de fósforos, e poderá ser preso lateralmente à haste de um par de óculos (ver desenho), sobressaindo, externamente, apenas um furinho para

1KΩ
1µF 6v
10µF 6v
CHAVE NO POT.
3
6
1
8
10KΩ MINI C/CHAVE
LM 386
5
2
7
.047µF
4
100µF 6v
4,5-6v
10µF 6v
10Ω
FONE MAG. 8Ω
MIC. ELETRETO
ÓCULOS (ARMAÇÃO GRANDE)
A
FONE EGOÍSTA
CAIXINHA PRESA À HASTE
MIC. ELETRETO
B
L - VOL
FONE EGOÍSTA
MIC. ELETRETO
CAIXA NO BOLSO DA CAMISA
1

o mic. eletreto, uma fenda para o "knob" do ponteciômetro (conjugado à chave "liga-desliga") e um cabinho curto, para o fone de ouvido. Notar que a armação deve ser do tipo grande e bem reforçada. Se, porventura, seu avô **não usar óculos** (o que é improvável, aos 82 anos de idade), ainda assim o "truque" poderá ser aplicado, bastando usar lentes "falsas" (sem "grau"). Tendo o cuidado de manter o aparelho desligado (atuando sobre o próprio "knob" do potenciômetro) sempre que não estiver sendo necessário, a durabilidade das pilhazinhas (que não são lá **muito** baratas) será bem razoável. Uma segundo opção (ver ilustração B, no desenho), um pouco menos miniaturizada, é colocar o circuíto numa pequena caixa (do tamanho de um maço de cigarros, mais ou menos) a ser levada no bolso da camisa, caso em que o cabinho para o fone de ouvido deverá, obviamente, ser mais longo (uns 40 cm.). Nesse sistema, você poderá alimentar o circuíto com 6 volts, provenientes de um conjunto de 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (pilhas "comuns", de zinco-carbono) ganhando, em contrapartida, um pouco mais de **volume** e de durabilidade na fonte (a reposição das pilhas ficará mais "espaçada" em relação à opção A). Recomenda-se, mesmo na opção B, que o aparelho seja sempre desligado quando não em uso, para preservação da fonte. Em qualquer dos dois casos, acreditamos que o vovô ficará bastante satisfeito, entretanto, por motivos éticos (e também por razões de segurança médica) recomendamos que o aparelho, uma vez realizado, seja submetido a um especialista (otologista) pois não queremos infringir normas médicas, nem causar eventuais e maiores danos ao aparelho auditivo do vovô. Voltando ao circuíto, aquele capacitor de 10µF conetado através de uma ligação tracejada, entre o pino 7 do LM386 e a linha do negativo da alimentação, apenas deverá ser colocado no circuíto, se surgirem instabilidades ou apitos durante o funcionamento (que podem acontecer por realimentação acústica – "microfonia" – principalmente na opção A.). Fazemos votos que tudo dê certinho. Transmita nosso abraço ao "vô"!

• • •

"Sou um admirador e assíduo leitor de DCE e das demais publicações de Eletrônica de Bártolo Fittipaldi – Editor. Não preciso elogiar o trabalho de vocês, pois apenas estaria repetindo o que já foi dito e "redito" por todos os que acompanham essas incríveis revistas. Gostaria de pedir-lhes, se possível, a publicação de um pequeno anúncio. Espero contar com a sua inestimável colaboração, pondo-me, ao mesmo tempo, a inteira disposição de vocês, agradecendo pela atenção que me dispensarem". Antonio Amirati Neto – São Paulo – SP.

Agradecemos pela elogiosas apreciações quanto ao nosso trabalho, Antonio! Seu anúncio aí está: A "FALCO-ASSOCIATION" encontra-se aberta a todos os que quiserem trocar idéias, projetos, etc. Temos vários serviços para os associados. Os interessados em participar do nosso grupo (hobbystas e leitores de todo o país) podem escrever diretamente para Antonio Amirati Neto (FALCO ASSOCIATION) – Caixa Postal nº 10149 – CEP 03064 – Bairro Belenzinho – São Paulo – SP".

• • •

"Queria utilizar a minha MAGITENA (DCE nº 33) fora do carro. Tenho um transformador com secundário para 12 volts x 350 miliampéres (com 2 fios no secundário) e gostaria de utilizá-lo numa fonte para o circuíto. Seria possível, com um mínimo de componentes, realizar tal fonte?" – Artur Domingues Diniz – Juquitiba – SP.

Utilize um circuíto "clássico" de fonte, conforme sugerimos na ilustração. Você precisará apenas (fora o transformador, que você já possui) de 4 diodos 1N4002 ou equivalentes, um capacitor eletrolítico de 2.200µF x 25 volts e um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .1µF. Não esqueça de blindar muito bem a fonte (em relação ao circuíto da MAGITENA), além de utilizar cabagem também blindada na entrada e saída do circuíto da MAGITENA, evitando assim a captação de zumbidos ou sintonizações espúrias.

• • •

De tempos em tempos (já fizemos isso algumas vezes, em edições anteriores) fazemos uma "faxina" (no bom sentido) em nosso arquivo de idéias, esboços, ante-projetos, "pré-loucuras" e, quase sempre, nessas oportunidades, surpreendemo-nos encontrando "um monte" de coisas aproveitáveis e que estavam, inexplicavelmente, "abandonadas". Explica-se: é **tão** grande o número de criações, malucas ou não, surgidas das nossas experiências e pesquisas que, mesmo após o aproveitamento das consideradas mais viáveis ou mais pertinentes (dentro do chamado "espírito" de DCE) **muita** idéia fica "sobrando", perdida no nosso arquivo de referências técnicas e práticas. Sempre que, então, fazemos essa "limpeza de gavetas", aproveitamos para realizar uma seleção nessas idéias e mostrá-las aos leitores, para que os hobbystas, na sua proverbial habilidade, versatilidade e inventividade, possam usufruir, adaptar, enfim, compartilhar desses dados práticos, alguns obtidos como já foi dito — em nossas próprias experiências, e outros aproveitados de referências contidas em manuais e publicações técnicas diversas! Aí vão, portanto, as IDÉIAS EM SÉRIE.

• • •

1 — Não é incomum que, num fim de semana (lojas fechadas) o hobbysta **precise** de uma fonte de alimentação C.C., baixa tensão (na "velha" faixa dos 6 a 12 volts, dentro da qual trabalha a grande maioria dos circuítos com semi-condutores), para alguma experiência ou protótipo e, para sua decepção, verifique que, na sua bancada, não é disponível. o necessário transformador "abaixador" (que é um componente relativamente caro e normalmente adquirido **apenas** quando realmente necessário para uma montagem definitiva, por exemplo). Já diodos, capacitores eletrolíticos, etc. (os demais componentes necessários à retificação e filtragem de uma fonte, ainda que simples) fazem parte quase que **obrigatória** do "arsenal" ou estoque de todo hobbysta. Assim, a primeira saída lógica que se apresenta é fazer a redução da tensão C.A. domiciliar, através de um divisor de tensão, formado por resistores. Aí, porém, a gente sempre esbarra num probleminha (ou problemão): a dissipação nesses resistores deve, inevitavelmente, ser de elevada grandeza, normalmente na casa que vai dos 5 aos 20 watts (às vezes até mais). Acontece que, esses baita resistores (de alta wattagem) **também** não costumam fazer parte do estoque normal do hobbysta, na sua bancada. Estamos, então, sem saída? NÃO! Seguramente, na residência de qualquer dos leitores, estão disponíveis excelentes (e relativamente precisos) resistores de **elevada wattagem**, que podem, perfeitamente, serem utilizados num divisor simples, de modo a obter, da C.A. domiciliar, a baixa tensão a ser retificada e filtrada, isso sob um regime de corrente nada desprezível! Falamos das **lâmpadas incandescentes** comuns (de filamento), que nada mais são que resistores (cuja potência é, em grande parte dissipada na forma de calor, que justamente incandesce o filamento, gerando a luz). Basta aplicar os velhos "truques" matemáticos da onipresente Lei de Ohm (e as fórmulas derivadas) e, sabendo-se a tensão da linha C.A. mais a wattagem da própria lâmpada (normalmente anotada na dita cuja pelo fabricante), obter os valores ôh-

micos (em funcionamento) dos filamentos. Em seguida, conforme sugere o desenho 1, elaborar um simples divisor "derrubador" da tensão da rede, acoplando um diodo e um capacitor eletrolítico, para obtermos uma fonte, rudimentar porém funcional e prática para muitas aplicações de bancada. No esqueminha/exemplo, usando duas lâmpadas, uma de 15 watts e outra de 150 watts, com o auxílio do diodo e do eletrolítico, obtemos cerca de 10 volts C.C., sob corrente razoável, sem o menor problema. A título de exemplo, ainda na ilustração, vemos os cálculos do valor ôhmico para lâmpadas de várias wattagens padronizadas (para rede de 110 volts). Nada impede que o "truque" seja usado em redes de 220 volts, bastando utilizar lâmpadas para essa tensão e refazer os cálculos (sempre de acordo com a fórmula básica – $R = V^2/P$ – onde R é o valor da **resistência** da lâmpada (em ohms), V é a **tensão** da rede, (em volts) e P a **potência** da lâmpada (em watts). Como exemplo final, se, numa rede de 220 volts, usarmos o esquema básico mostrado no desenho, com uma lâmpada de 5 watts "em cima" e uma de 100 watts "em baixo", obteremos, após o trabalho do diodo e do capacitor, cerca de 5 volts C.C., sob boa corrente e assim por diante. ATENÇÃO: as fontes rudimentares e improvisadas desse tipo têm a sua tensão de saída normalmente dependente da própria demanda de corrente, assim, quem quiser sofisticar um pouco a "coisa", poderá acrescentar um circuíto "zenado" para regulagem e estabilização, o que não é difícil. Outra coisa: "em aberto" (sem carga) as fontes desse tipo apresentam uma tensão de saída **superior** à obtida "matematicamente", devido ao fato do capacitor eletrolítico carregar-se pelo valor **de pico** da tensão C.A. (cerca de 155 volts em redes de 110 e 310 volts em 220) e não pelo valor R.M.S. (que é o utilizado para "chamarmos" uma rede de "110" ou "220"). Assim, no circuíto do exemplo (saída sob carga, de 10 volts), **em aberto**, um voltímetro deverá indicar cerca de 15 volts na saída.

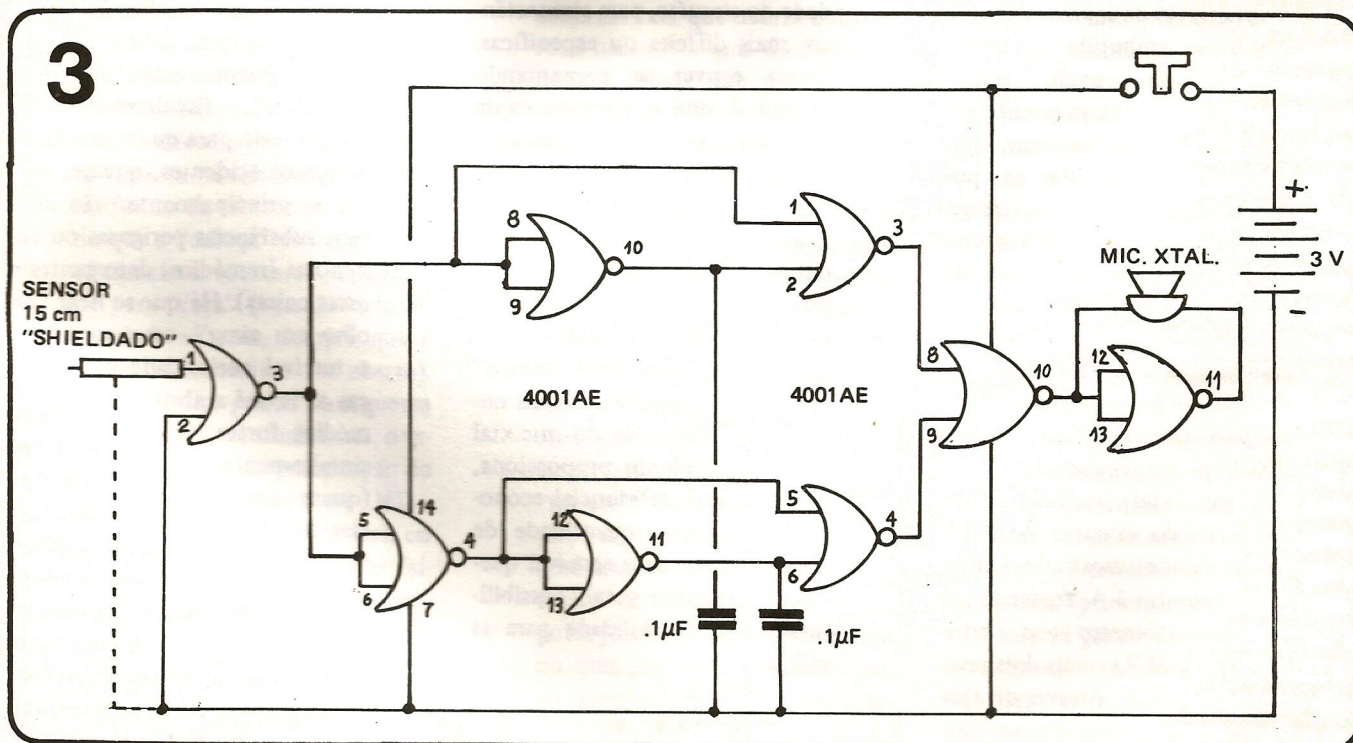
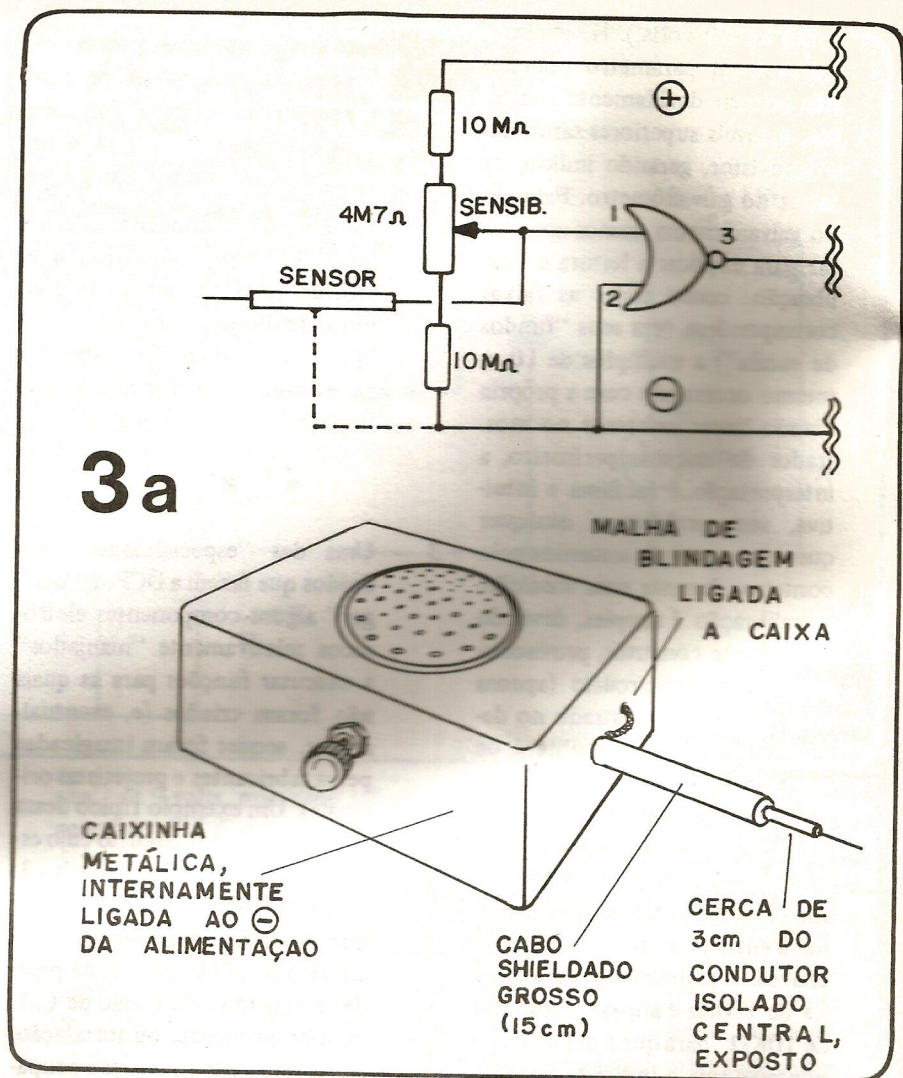
• • •

2 – Um freqüencímetro, mais cedo ou mais tarde, tornar-se-á um instrumento de bancada **importante** para o hobbysta, à medida que o leitor avança nos seus conhecimentos e práticas da Eletrônica, e começa a lidar com projetos, montagens, circuítos e protótipos também proporcionalmente mais sofisticados. Aqui na DCE, já temos mostrado alguns projetos do gênero, em variados graus de complexidade e funcionalidade, culminando com o SUPER-FREQUENCÍMETRO DIGITAL DCE (nº 42), que é um instrumento de elevada sofisticação e confiabilidade, destinado a aplicações "de laboratório". Entretanto, projetos de freqüencímetros costumam "atemorizar" o hobbysta principalmente devido ao seu custo final, que dificilmente fica em níveis baixos (os circuítos necessitam de muitos componentes, e de algumas peças de custo inevitavelmente elevado, principalmente em se tratando dos digitais). Além disso, por mais "descomplicado" que seja o projeto, normalmente a montagem apresenta um nível de complexidade **acima** da média dos circuítos destinados aos hobbystas. Existe porém, uma organização circuital para freqüencímetro, já bem antiga, ortodoxa e quase "esquecida" dos modernos projetistas, que permite a construção de um aparelho confiável, preciso e útil, a partir de pouquíssimos componentes, conforme ilustra o esquema no desenho 2. Trata-se de um simples freqüencímetro multi-faixas (100Hz – 1KHz – 10KHz – 100KHz), bastante válido para as aplicações de laboratório (principalmente em aúdio), cujo único componente "ativo" é um transístor (que deve ser de **germânio**, tipo AC127 ou AC187, para melhor desempenho). O "resto" dos componentes é bastante comum (notando-se também que os 4 diodos devem ser de **germânio**, tipo 1N60 ou equivalentes, **não servindo**, na aplicação, os diodos de silício tipo 1N4148) e a única peça que pode causar algum "susto" financeiro é, justamente, o galvanômetro (0-100µA). Ocor-

re, entretanto, o seguinte: como o circuíto é de incrível simplicidade, pode até ser montado "sem solda" (em **proto-board** ou em barra de conetores parafusados tipo "Weston") **apenas** nos momentos em que se torne necessário, ficando então **todos** os seus componentes normalmente **disponíveis** na bancada ou no "arsenal" (e não "presos" definitivamente ao circuíto). Isso "dilui", naturalmente, o custo real da montagem, já que todas as peças também poderão continuar a ser utilizadas em outras experiências, protótipos, etc. Outra coisa: quem possuir um MULTITESTE com faixa de medição de corrente de 100µA, poderá, simplesmente, "enfiá-lo" no lugar do galvanômetro, nos momentos em que se está fazendo as medições de freqüencia, fugindo da necessidade de se adquirir especificamente um medidor "só" para o circuíto. Voltando ao esquema (desenho 2) o hobbysta deve notar algumas pequenas "esquisitices", que são, na prática, o "preço" que pagamos pela simplicidade geral da coisa: a fonte de alimentação é **tripla** (pouco usual, né?), formada por uma bateria "quadradinha" de 9 volts, mais duas pilhas pequenas de 1,5 volts cada, colocadas num suporte próprio e dotadas de uma conexão "extra", **entre** as duas pilhas, para ligação ao "comum" da rede de alimentação (ao qual também está ligado o **negativo** da bateria de 9 volts). O controle da alimentação, então, deve ser feito por uma chave de 3 polos x 2 posições (existe sim, embora não seja de uso muito corrente), que aciona (ou desaciona), ao mesmo tempo, todos os "segmentos" da fonte tripla. O chaveamento das faixas de medição poderá ser feito por uma chave rotativa, de 1 polo x 4 posições. A entrada do freqüencímetro (ponto E, no esquema) aceita bem qualquer forma de onda (senoidal, triangular, quadrada, em pulsos, etc.), porém o nível do sinal a ser medido deve situar-se em torno de 0,5 volts ou pouco mais (ponto "ótimo" em

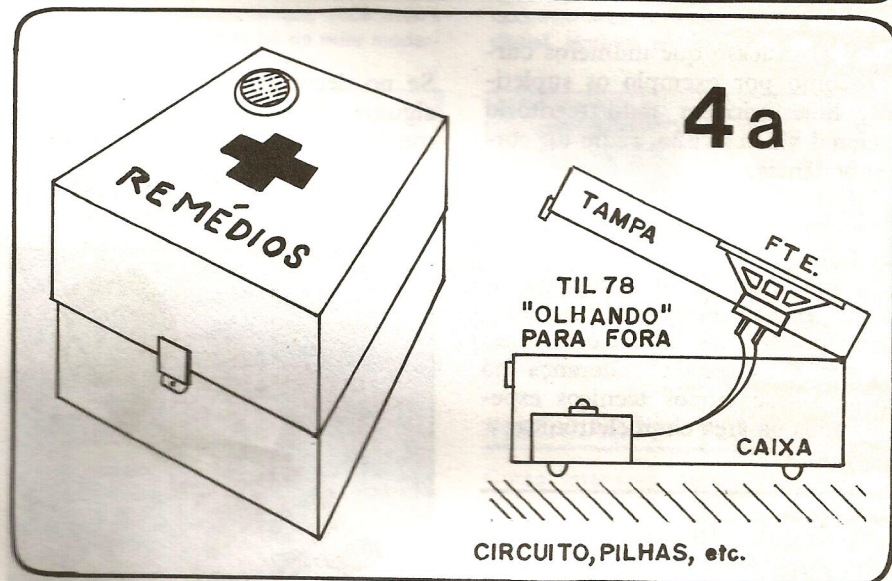
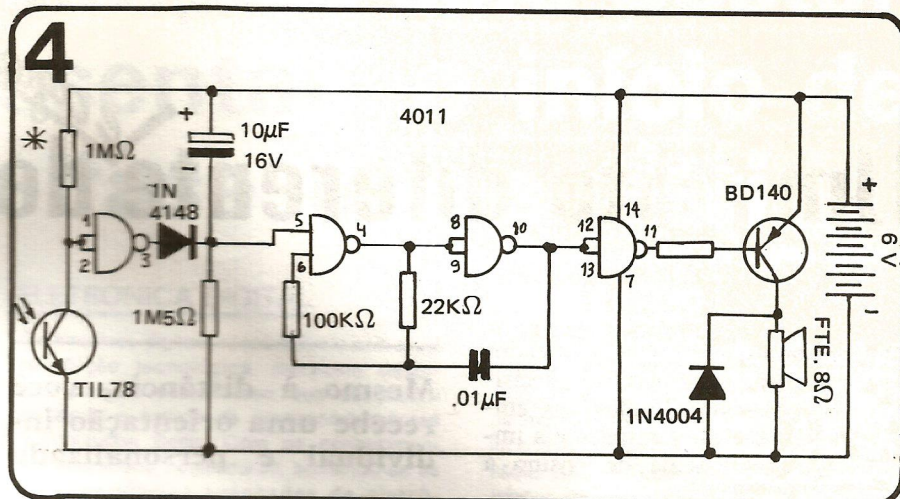
torno de 0,7 volts.). Níveis inferiores a tal parâmetro poderão não acionar devidamente o sistema, e níveis superiores saturarão o transístor, gerando indicações falsas no galvanômetro. Falando no galvanômetro, vamos aproveitar para explicar a leitura e a calibração: como todas as faixas correspondem (em seus "fundos de escala") a **múltiplos de 10**, o mesmo ocorrendo com a própria divisão linear existente no mostrador do microamperímetro, a interpretação é facílima e intuitiva, sem problemas, qualquer que seja a posição assumida pelo ponteiro, durante uma medição. A calibração é simples, devendo o hobbysta construir, provisoriamente, o mini-circuíto (apenas dois resistores) mostrado no desenho 2-A, com o qual obterá, de uma tomada de 110 volts C.A. um sinal senoidal de pouco mais de 0,5 volts, com a freqüência precisa de 60Hz, a ser usado como referência. Basta aplicar o sinal à entrada do freqüencímetro, chavear o instrumento para a faixa de 100Hz e ajustar o trim-pot de 10KΩ para que a deflexão do ponteiro seja a indicada também no desenho 2-A. Pronto! Isso feito, todas as outras faixas estarão também calibradas, com razoável precisão. Finalmente, é interessante notar que, embora a totalidade do circuíto **não seja** protegida contra transientes ou "over-doses" de sinal na entrada, o galvanômetro (componente mais delicado e caro de sistema) **o é**, através, principalmente, do conjunto de diodos, que agirão como "fusíveis", em caso de sobrecarga, evitando que o medidor "enfumace".

• • •

3 — Uma das "especialidades" dos doidos que fazem a DCE, é "obrigar" alguns componentes eletrônicos relativamente "manjados" a executar funções para as quais **não foram** criados (e, eventualmente, sequer foram imaginadas pelos fabricantes e projetistas originais). Um exemplo típico dessa circunstância é o circuíto cujo esquema mostramos no desenho 3: o "ACHADOR" DE CONDUÍTE que funciona captando o campo elétrico de 60Hz, através da parede, e emitido pela fiação de C.A. de uma residência ou instalação, acusando, assim, a posição ocupada pelos "conduítes", facilitando muito a vida de quem pretende fazer uma manutenção na rede elétrica do imóvel, e **precisa** (para não ficar, indiscriminadamente, arregaçando as paredes) localizar com precisão as posições da fiação embutida. O circuíto utiliza, como componentes "ativos", apenas dois Integrados C. MOS bastante comuns (4001), sendo, porém, **obrigatória** a existência dos **sufixos** "A", "AE" ou "U", logo após o código básico (Integrados com o sufixo "B", "BC" ou "BCN", após o código básico 4001, **não funcionarão** perfeitamente na aplicação.). Além dos próprios Integrados (que fazem **tudo**, no circuíto), apenas mais dois capacitores comuns e uma cápsula de microfone de cristal (na função de transdutor de saída, funcionando, portanto, inversamente é a função "tradicional). A alimentação deve, **obrigatoriamente**, ficar em 3 volts (2 pilhas pequenas), que é o limite mínimo de funcionamento para os C.MOS tipo "A" ou "AE". Tentar elevar a tensão de alimentação apenas ocasionará danos ao Integrado de entrada (pois ele tem, no circuíto, um dos pinos de **entrada de gate** "voando" numa conexão pouco ortodoxa e, normalmente, **não recomenda-**

da). O sensor deve ser feito com um pedaço de cabo "shieldado" grosso (cerca de 15 cm.), devendo a sua malha de blindagem ser conetada eletricamente à "terra" do circuíto (linha do **negativo** da alimentação). Ainda para evitar interferências e instabilidades (face à proximidade da mão do operador), conforme ilustra o desenho 3-A (esquerda), o conjunto deve ser abrigado numa caixinha metálica, cujo "corpo", internamente, deve ser conetado à linha de "terra" do circuíto. Externamente, a "malha" do cabo "shieldado" usado como sensor, também poderá ser ligada à própria estrutura metálica da caixa. Na ponta do cabo/sensor, deixa-se livre cerca de 3 cm. do condutor central isolado. Utiliza-se o aparelho segurando-o com a mão e apertando-se o "push-button" que controla a alimentação. Aproxima-se a ponta do cabo/sensor de uma caixa de tomada ou interruptor, na parede e nota-se que o mic. xtal. emite um timbre (120Hz) perfeitamente audível, indicando a presença de C.A. na instalação. Em seguida, é só (partindo-se da caixa de tomada ou interruptor) percorrer a parede (sempre com a ponta sensora bem próxima da superfície) e detetar, através da captação sonora, a posição embutida da fiação. Essa posição, então, poderá ser marcada, externamente (na superfície da parede) com lápis, facilitando o trabalho de, posteriormente, abrir os rasgos para retirada e reparo dos conduítes e fios. Se, eventualmente, a sensibilidade do dispositivo for muito baixa (ele "não pega" o zumbido da C.A.) ou muito alta (mesmo longe da posição ocupada pela fiação, o zumbido de 120Hz permanece sendo emitido pelo mic. xtal), recomenda-se a anexação do circuíto de ajuste (sensibilidade) mostrado à direita no desenho 3-A, formado por um potenciômetro (ou "trim-pot") de 4M7Ω mais dois resistores de 10MΩ. Através do ajuste, poder-se-á adequar a sensibilidade do circuíto, para circunstância mais difícies ou específicas. Quem estiver se perguntando **"como é que o circuíto capta 60Hz e emite um sinal sonoro de 120Hz"**, saiba que o arranjo contém um dobrador de freqüência, justamente para tornar mais "escutável" o sinal (já que 60Hz são, normalmente, muito "graves" para perfeita audição do sinal e 120 Hz fica bem "mais dentro" da faixa sensível dos nossos ouvidos). A utilização do mic.xtal como **mini-falante** proporciona, além de uma substancial economia na própria quantidade de componentes, uma sensível queda no consumo geral, possibilitando boa durabilidade para as pilhas.

• • •

4 — Todos os que têm crianças pequenas em casa, sabem como é difícil controlar esses "anjinhos/diabinhos", fiscalizando-os o tempo todo para que não sofram perigosos acidentes, quedas, cortes, e, principalmente, não ingiram substâncias perigosas ou venenosas (remédios, detergentes e essas coisas). Há que se ficar "de olho em cima", caso contrário, a terrível curiosidade das crianças as levará a abrir vidros de remédios fortes, por exemplo, e, simplesmente, **experimentá-los** (quase sempre com conseqüências trágicas). Se (como mandam os bons costumes no lar), remédios e/ou substâncias para limpeza forem sempre guardados em caixas fechadas, o circuíto do desenho 4 será de incrível utilidade, na **"alcaguetagem"**, indican-

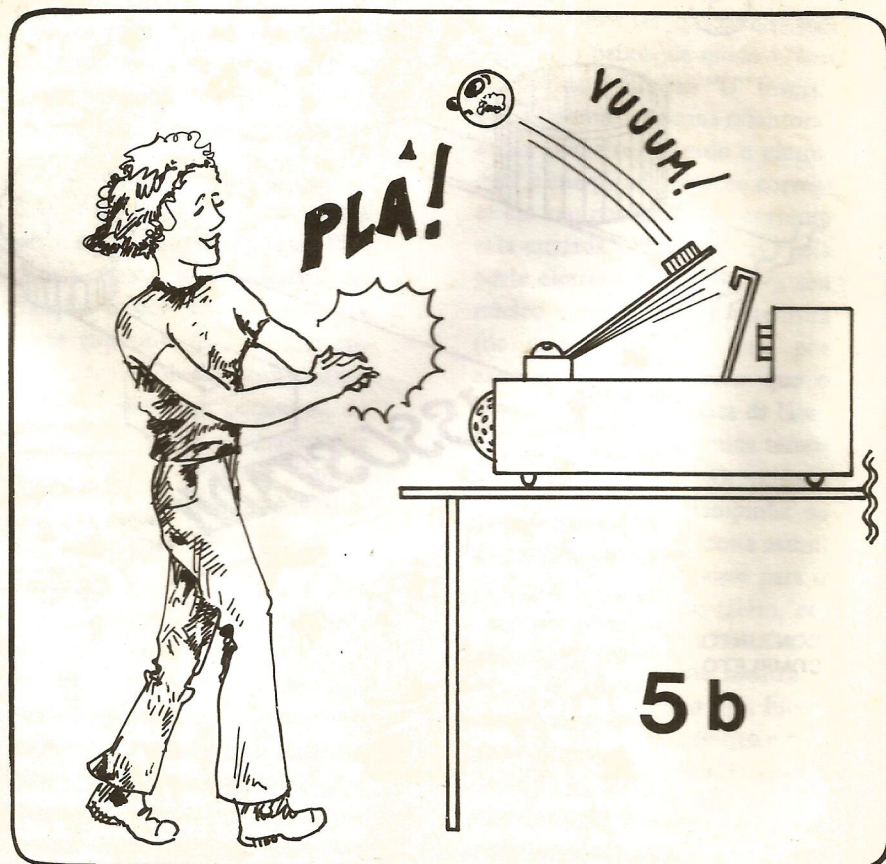
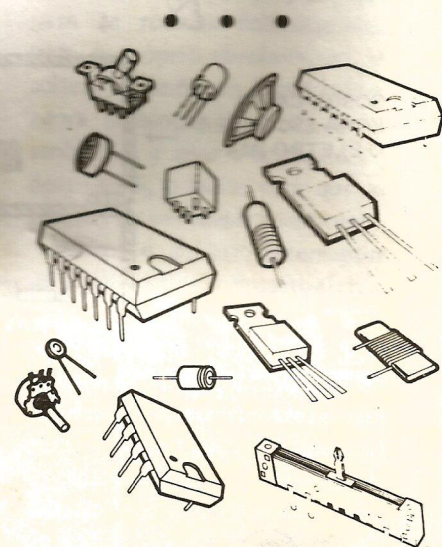
do, através de um sinal sonoro audível a muitos metros de distância, se alguém (a criança "fuçadeira", no caso) tentar abrir a caixa e mexer no seu conteúdo. O interessante é que a instalação do circuíto é feita **totalmente** pelo lado de dentro da caixa que contém os remédios ou materiais perigosos, de modo que, não existindo sequer um interruptor externo, mesmo uma criança mais "viva", não terá como desativar o "alarma anti-xereta" antes da traquinagem. E tem mais: uma vez disparado o alarma, de nada adianta o imediato fechamento da caixa, pois o som de aviso permanecerá, automaticamente, por cerca de 10 segundos, chamando a atenção mesmo do adulto mais surdinho ou mais distante e que, com toda a segurança (e sem medo de cometer injustiças) poderá chamar a atenção do pequeno (ou pequena) peralta, aproveitando para explicar-lhe, em termos bem claros, do grande perigo que existe em mexer nos remédios ou substâncias tóxicas. A instalação do sistema é sugerida, no desenho 4-A, exemplificada numa caixa de remédios (essas caixas de madeira, parecidas com uma maleta de "socorros", que são usadas para conter os vidros e embalagens dos remédios). O falante deve ficar na tampa (internamente), preso frente a uma série de furinhos destinados à saída do som. O circuíto propriamente pode ficar numa caixinha, instalada no fundo da caixa maior, de modo que a "cabeça" sensora do foto-transístor sobressaia, apontando para "fora" ("vendo" a luminosidade externa, sempre que a caixa de reméditos for aberta). Voltando um pouco ao esquema (desenho 4), eventualmente, o valor do resistor de polarização do TIL78, originalmente de 1MΩ, poderá ser alterado, para mais ou para menos, dentro de certa faixa (de 470KΩ a 4M7Ω, aproximadamente), de modo a adequar o funcionamento a **qualquer** nível de luminosidade externa, por menor que seja, normalmen-

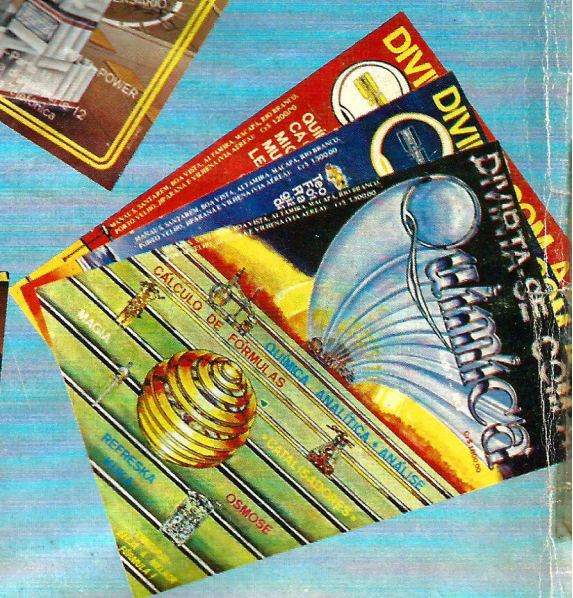
te possível no ambiente onde a caixa de remédios costuma ser deixada. Para que ocorra o disparo, é necessária uma transição luminosa (ainda que mínima) no nível recebido pelo foto-transístor, já que, com a caixa fechada, o TIL78 estará em completa escuridão e, assim que se abre a caixa, inevitavelmente, a luminosidade externa (mesmo muito baixa) atingirá o sensor, disparando o aviso sonoro, por cerca de 10 segundos (mesmo que a caixa seja imediatamente fechada, por uma criança mais esperta, que tente "consertar" a traquinagem "no ato". Com pequenas e simples adaptações, o dispositivo poderá também ser utilizado na proteção "anti-fuçação" de cofres, porta-jóias, armários, arquivos ou qualquer outro **container** cujas paredes e portas, quando fechado, não deixem passar luz.

5 – Um dos principais grupos ou tipos de projetos, com "cadeira permanente" nas páginas de DCE é, seguramente, o representado pelos jogos e brinquedos eletrônicos (que, desde o distante primeiro número da revista, há mais de 4 anos, agradam sempre a grande parte dos nossos leitores/hobbystas). Assim, "escreveu, não leu" estamos por aqui, imaginando novos circuítos ou aplicações do gênero, sempre no sentido de apresentar montagens fáceis e descomplicadas, e com resultados inéditos, bonitos, interessantes e surpreendentes. O circuíto e a idéia geral ora mostrados, estavam engavetados (inexplicavelmente), porém acreditamos que a turma (principalmente os iniciantes) vá gostar de experimentar a "coisa": trata-se do ASSUSTA-DIM, cuja parte puramente eletrônica (simplíssima) está no de-

senho 5, em esquema, notando-se que apenas dois transístores comuns (que admitem várias equivalências), um SCR tipo TIC106, um diodo, um mic.xtal, alguns resistores e capacitor são suficientes para elaborar e construir a "coisa", sem grandes problemas. No esquema, porém, vê-se também (dentro de uma "caixa" em linha tracejada) um componente meio esquisito (parecido com um relê) e com um "nome" ainda mais esquisito (acionador magneto-eletro-mecânico). Esse componente (cujo nome é mais complicado do que a sua real construção e funcionamento) deverá ser confeccionado pelo próprio hobbysta, porém, com as "dicas" e informações que damos a seguir, dá para realizar a façanha "com uma das mãos às costas", sem segredos. A idéia geral é a seguinte: um sistema mecânico simples, de "mola", retém um bonequinho (feito com uma bola de tênis de mesa, "decorada" com as feições de um palhacinho "assustado"). A liberação da mola do sistema mecânico, faz com que o palhacinho assustado salte imediatamente, num efeito surpreendente e engraçado (as crianças "babam"). Para tornar tudo ainda mais interessante e "verossímil", a liberação da mola é comandada por um sistema eletro-magnético, acionado por um circuíto eletrônico (desenho 5) simples, cujo sensor de entrada é uma cápsula de microfone de cristal. Os detalhes construcionais **todos**, estão (além do esquema básico do desenho 5), nas ilustrações contidas em 5-A e 5-B, sendo que, em 5-A estão os principais "macetes" puramente mecânicos, incluindo a construção do **acionador magneto-eletro-mecânico**, disposição geral da caixa e aparência externa final da "coisa assustada". Um ponto importante é notar que o **acionador** (chamaremos assim para simplificar aquele "baita" nome) é formado por duas lâminas: uma **retentora**, de metal ferroso (que "aceita" bem o magnetismo), podendo até ser usado **lata** mesmo, e uma outra **tensora**, esta de latão ou bronze fosforoso. A primeira delas é montada e instalada na vertical, recebendo, na sua parte inferior, uma dobra em "L" para a colocação de parafuso de fixação e contato elétrico. Na parte superior dessa lâmina são feitas duas dobras (num padrão de "U" invertido) pequenas, de modo a constituir o "grampo de retenção". A segunda lâmina (tensora) é montada na horizontal, porém deve ser previamente "forçada" em diagonal, para cima, de modo que, em repouso, fique alguns centímetros levantada, na sua extremidade solta. Na outra extremidade, a fixação e contato elétrico são providos também por um parafuso (ver detalhes em (1), no desenho 5-A). Ainda como parte integrante do acionador, temos o **eletro-imã**, feito com um núcleo formado por um parafuso **de ferro** (não serve outro metal), com 3 a 5 cm. de comprimento, e cerca de 0,5 cm. de diâmetro, sobre o qual são enrolados cerca de 60 metros de fio de cobre esmaltado, nº 28 a 32, de modo a fazer um verdadeiro carretel (duas rodelas de papelão ou plástico, nas extremidades do parafuso, servem para delimitar o enrolamento). O conjunto do eletro-imã pode, assim que terminado, ser "solidificado" com cola de **epoxy**, para que nem as rodelas delimitadoras, nem o próprio enrolamento, se soltem ou desfaçam. Observando, agora, os blocos (1) e (2) do desenho 5-A e mais o esquema, no desenho 5, o leitor verá que as lâminas do acionador constituem, **também**, o próprio **interruptor** de alimentação do circuíto eletrônico (ver terminais "A" e "B"). A instalação (bloco (2) em 5-A) deve ser feita com a "cabeça" do parafuso central do eletro-imã bem próxima (alguns milímetros) da parte superior da lâmina retentora. Esta, por sua vez, prende a extremidade livre da lâmina tensora (após ser esta última forçada para baixo, de modo a "encaixar" na dobra em "U" invertido, da ponta da lâmina retentora) Dessa maneira, quando o eletro-imã é energizado (recebe corrente em seu enrolamento, corrente esta enviada e "autorizada" pela parte eletrônica da "coisa"), seu núcleo atrai a lâmina retentora (de material ferroso **lata**, por exemplo), fazendo com que o "grampo" libere a ponta da lâmina tensora. Sobre a lâmina tensora, próximo à sua extremidade solta, cola-se uma tampinha de vidro de remédio ou coisa assim, que servirá como suporte para o palhacinho assustado (feito, como já foi dito, com a bolinha de ping-pong), conforme mostra o bloco (3) no desenho 5-A. Finalmente, montado o circuíto e preparado o **acionador**, todo o conjunto deve ser instalado conforme indica o bloco (4) no desenho 5-A, notando-se ainda as po-

POSIÇÃO TENSIONADA
60 METROS
FIO Nº. 28-32
POSIÇÃO NATURAL
BOLINHA
DE
PING-PONG
OLHOS, NARIZ
E BOCA
PINTADOS
LÂMINA DE
LATÃO OU
BRONZE
FOSFOROSO
PARAFUSO
FERRO
3—5 cm
1
LÂMINA
DE FERRO
(LATA)
ALGODÃO
PARAFUSO
DE FIXAÇÃO
E CONTATO
ATRAÇÃO
LÂMINA DE
TENSÃO
SOBRE-CAIXA
PARA ESCONDER
O ELETRO-ÍMÃ
ELETRO-ÍMÃ
NATURAL
TENSIONADA
SUPORTE
MADEIRA
2
MIC. XTAL.
CAIXA
PRINCIPAL
PILHAS
LÂMINA DE
RETENÇÃO
CIRCUITO
3
TAMPINHA PLÁSTICA
LÂMINA DE TENSÃO
4
ASSUSTADIM
CONJUNTO
COMPLETO
5a

sições internas de circuíto, pilhas, etc., conforme o bloco (2). A sensibilidade do sistema é regulada pelo "trim-pot", que deve ser ajustado de modo que um bater de palmas, próximo ao microfone de cristal (este em posição frontal na caixa, conforme desenhos) seja suficiente para ativar mecanicamente o acionador, ocasionando a liberação da lâmina tensora, e o conseqüente lançamento do ASSUSTADIM para cima (desenho 5-B). Notar que a sensibilidade geral do sistema é propositalmente baixa (embora possa ser ajustada, dentro de estreita faixa, através do "trim-pot") de modo que apenas um som realmente **forte** (o bater de palmas é o ideal) possa disparar o acionador. Assim, não é "qualquer sonzinho" que pode assustar o ASSUSTADIM. Apenas um ruído forte e seco pode fazê-lo (assim como ocorre com as pessoas, não é?). O único ponto crítico da utilização do ASSUSTADIM é a sua calibração de sensibilidade, que pode ser feita (com um pouco de paciência) da seguinte maneira: colocam-se as pilhas no suporte (4 pequenas de 1,5 volts cada) e, com o "trim-pot" em sua posição **média** de ajuste, tenta-se prender a ponta da lâmina tensora no gancho da lâmina retentora. Se, imediatamente, a lâmina retentora for puxada pelo eletro-ímã (com a conseqüente liberação da tensora), a sensibilidade estará muito elevada. Ajusta-se, então, o "trimp-pot", até que a lâmina retentora "aceite" prender a tensora, sem liberá-la imediatamente. Em seguida, bate-se palmas em frente (perto) do mic.xtal esperando-se a liberação automática da tensora. Se isso não ocorrer, reajusta-se o "trim-pot", lentamente, até que o ruído consiga acionar o sistema. Por outro lado, se, logo de início, ao prender a tensora na retentora, o gancho retiver, de forma estável, o conjunto, experimente bater palmas em seguida, junto ao mic.xtal. Obtida a liberação automática da tensora, tudo bem: o conjunto já estará ajustado. Caso contrário, atue sobre o "trimp-pot", em ajustes lentos e "curtos", até conseguir, com um bater de palmas, o "salto" da lâmina tensora. Tudo ajustado e pronto, basta colocar o palhacinho sobre a tampinha presa à lâmina tensora e, assumindo a posição da menina no desenho 5-B, assustar o ASSUSTADIM (o bonequinho pula, "no ato", inclusive assustando alguém a quem você não tenha prevenido sobre o fato, dizendo-lhe apenas para bater palmas junto ao dispositivo!). O conjunto não precisa de um interruptor geral, pois basta deixar a lâmina tensora na sua posição elevada de repouso (fora do "gancho" da retentora) para que a alimentação do circuíto fique, automaticamente, cortada, situação em que o ASSUSTADIM deve ser guardado, quando fora de uso (se é que as crianças **deixarão** você guardar o ASSUSTADIM, após demonstrar-lhes o funcionamento). Finalmente, não demos medidas precisas para a parte mecânica, para não tornar muito crítica essa faceta da montagem, porém é bom lembrar que, quanto mais longa for a lâmina retentora, mais facilmente o eletro-imã conseguirá "puxá-lá" quando do acionamento, e quanto mais curta for a lâmina tensora, com mais "força" esta lançará para o alto o ASSUSTADIM. Usando de bom senso e algumas experiências prévias, não será difícil, ao hobbysta, conseguir um funcionamento otimizado do conjunto!

• • •

PUBLICAÇÕES BF
BÁRTOLO FITTIPALDI

"Cultura e mais Cultura"

Se você quer completar as suas coleções, peça os números atrasados pelo reembolso postal a BÁRTOLO FITTIPALDI EDITOR — Rua Santa Virgínia, 403. Tatuapé — CEP 03084 São Paulo — SP.